

안전분야 - 일반자료

2012 - 부산본부 -

선박진수공정 안전관리모델 - 진수 공정 -



2012. 10.



한국산업안전보건공단
부 산 지 역 본 부

순 서

I. 진수공정의 이해	2
II. 항법의 이해	25
III. 재해발생 현황	29
IV. 기계기구 및 설비.....	34
V. 화학물질 및 재료	37
VI. 위험성 평가	38
VII. 안전보건활동기준	72
■ 현장 우수사례	84
■ 중대재해 발생유형별 사례	91

선박 진수공정의 안전관리모델

I.진수공정의 이해

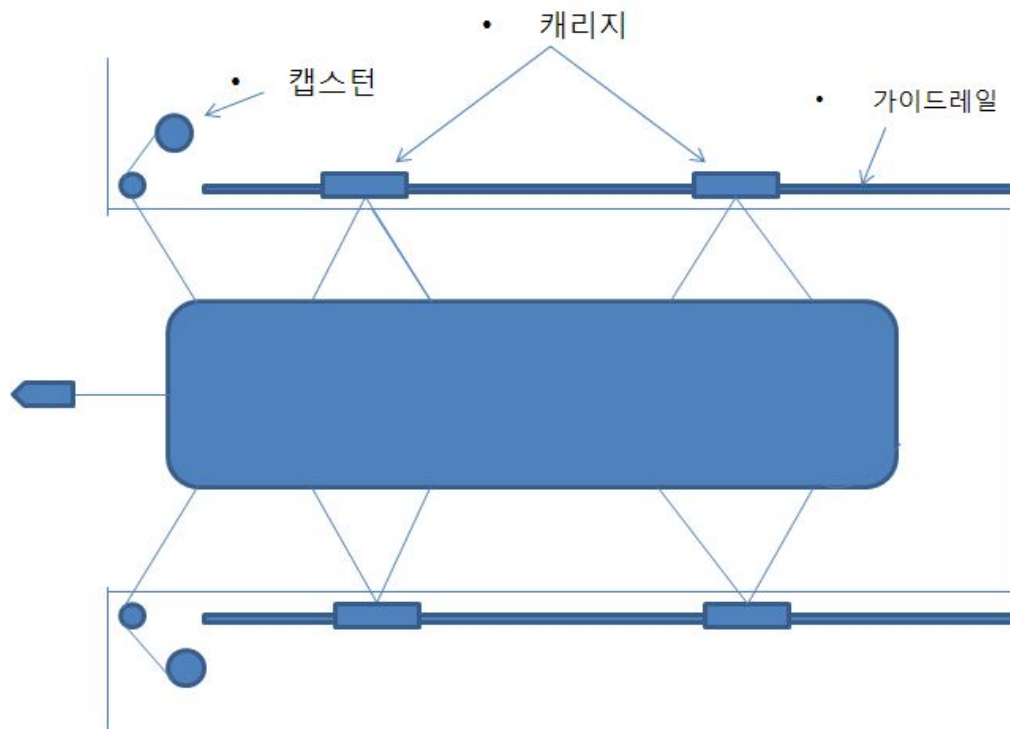
1. 개요

진수공정을 정의함에 있어 마땅히 어떤 공정을 지정하여 진수공정이라 정의하기에는 무리가 따른다. 왜냐하면 진수공정은 조선업 전 공정의 최종단계이기 때문에 각 공정상 진수공정이 포함되어 있다. 그러하기에 이번 모델개발 작업에서는 진수공정의 범위를 진수계획회의 선상에서부터 시작하여 진수공정에 대한 작업절차와 준비사항을 기술하고 각 공정별 위험요인을 파악하여 빈도 및 위험도를 산정하는 등 위험성평가를 실시하여 위험 강도별로 위험성을 제거함으로써 진수 시 진수선을 안전하게 부양, 이동 하는데 그 목적이 있다.

2. 진수의 종류

가. 독진수(Dock Launching)

주로 대형조선소에서는 건조독 내의 진수를 하는데, 선박의 건조설비를 가지는 건조독 내에서 선박을 건조하고, 단순히 그 독 내에 해수를 주입하여 선박을 뜨게 하는 진수방법으로써 이는 진수방법 중 가장 손쉬운 진수 방법이다. 그러나 해수를 주입하는 중에 큰 선체가 미리 뜨면 과대한 트림이나 힐링의 위험이 있으므로 주의를 요한다.



- 선체지지의 일 예

DRY DOCK

중,대형 조선소에서는 해안가 일부를 장방형으로 파내어 선박의 건조 설비를 갖춘 육상 DRY DOCK에서 수리 또는 신조한 건조선박을 도크에 해수를 주입 선박을 부양시켜 진수하는 방법이다.

그러나, 해수를 주입하는 중에 거대 건조선박이 과대한 트림, 횡령의 위험이 있으므로 주의를 요한다.

DRY DOCK 진수 광경



FLOATING DOCK

도크 자체의 밸러스트 시스템 의거 도크 밸러스트 탱크에 해수를 주입시켜 도크를 침하(Sinking)하여 건조 진수선박을 부양시키고, 도크에 입거한 선박을 반목 위에 정위치(Keel Laying) 작업토록 도크의 밸러스트 탱크 해수를 배출시켜 도크를 부상시키는 건조설비를 갖춘 해상 부양식 도크로서 50톤 이상의 중량물(블록, 기자재 등) 취급은 별도 해상크레인(기중기선, Floating Crane)의 지원이

필요하지만, 해상 어디든지 설치 가능하며 건조선박을 계류할 수 있는 안벽으로도 사용할 수 있다

FLOATING DOCK



육상/해상 도크 비교

육상 도크(Dry Dock)	해상 도크 (Floating Dock)	비 고
도크 안에 해수를 주수 또는 배수	밸러스트 탱크 안에 주수 또는 배수	
건조선박 진수, 입거 시의 수위를 해면과 동일하게	진수, 입거 시의 수위를 건조선박의 흘수, 반목 등 고려	
입거 선박의 흘수는 도크의 수심과 조고로 결정	입거 선박의 흘수는 도크 탱크 배수 수심으로 결정	
과대한 트림, 힐(Trim, Heel) 선박은 반목 접촉시 선저 손상 및 반목파손 위험	어느 정도의 트림, 힐 선박은 도크 조정으로 대체가능	
육상크레인의 적기지원으로 중량물 이동용의	중량물 운반시 해상크레인 이용	
콘크리트 구축물로 제작되어 유지보수 간단	강재 구축물로 제작되어 해수로 인한 발청 등으로 유지보수가 제한적임(필요시 도크 부상)	

해상도크전경



나. 선대진수

1) 세로진수

이 진수방식은 중·소조선소에서 예전부터 가장 보편적으로 사용하던 방식으로써, 선미로부터 진수 시키는 방식이다. 일반적으로 선박은 선수를 육지 쪽으로 하여 건조되어 선미 쪽으로 진수시키지만, 이것은 다음과 같은 이유에 의한 것이다.

- ① 선미로부터 진수시키는 것이 부력이 빨리 붙는다.
- ② 물입부가 부양하기 시작할 때 선체의 지점이 되는 육상측 선수부는 강한 압력을 받으며, 이것을 견디기 위해서는 선체구조의 견지에서 선미부 보다 선수부쪽이 적당하다.
- ③ 선미골재, 프로펠러, 타 등의 운반, 부착 등은 선미가 해안 측에 있는 것이 적합하다.

세로 진수

선미로부터 진수시키는 방법으로 선미부가 해상에서 부양되면 육상측은 반력을 받으므로 구조가 강한 선수부를 육상측에 배치함.



2) 가로진수

이것은 선체를 해안에 평행하게 건조하여 가로방향으로 활강시키는 것으로 하천, 운하 등에 접한 공장에서 전방의 수심이 좁고 세로진수가 곤란한 경우에 진수하는 방식이다. 이경우의 활대의 경

사는 1/6~1/10로써, 세로진수의 경우보다도 상당히 급하다. 진수할 때는 상당히 큰 경사에서 하므로 중심높이의 검토, 현창 및 개입부의 수밀 등 신중한 주의가 필요하다. 이 방법으로 진수시킬 때는 선박의 건조에 있어서 킬의 수평위치로 부착할 수 있으므로 프레임, 격벽 등은 수직으로 세울 수가 있어서 공사가 쉽다.

가로 진수

선박을 해안에서 평행하게 건조하여 가로 방향을 활강시키는 방법으로 수로가 좁은 운항, 강, 하천 등에 인접한 조선소에서 수심이 얕고 세로진수가 곤란한 경우 적용함.



다. 기타진수

1) 기중기의 의한 진수

이것은 백 톤(100t) 이하의 소형선에 한정된다. 육상에서 건조하여 기중기로써 들어 내리는 것이다.

기중기선(FLOATING CRANE) 진수방식

선대진수 방식의 단점인 미끄러지는 과정에서 발생할 수 있는 선박 거치대(반목) 설치작업 시간을 줄이고 진수 시 거치대에 의한 선저부 충격 위험을 예방할 수 있다.

선박 인양 시 좌우 무게 중심을 유지하는 것이 중요하며, 해상크레인 인양능력 기준에 제한적으로 적용된다는 단점이 있다.



튜브(AIR BAG) 진수방식

선대진수 방식의 단점인 진수 시 거치대의 선저부 충격 손상을 예방할 수 있으나 튜브(AIR BAG) 준비 및 설치작업 시간이 추가로 필요함.



2) 승강기에 의한 진수

이것은 수천톤까지의 중량을 들어올리거나 내릴수 있는 용량을 갖춘 엘리베이터로 진수 시키는 최신방법으로써 육지에 세로 또는 가로 이동 레일을 함께 설치하고 있다. 이는 경제성을 강조한 진수 방법이다.

승강기에 의한 진수

이것은 수천 톤까지의 중량을 들어올리거나 내릴 수 있는 용량을 갖춘 엘리베이터로 진수 시키는 최신방법으로써 육지에 세로 또는 가로 이동 레일 함께 설치하고 있다. 이는 경제성을 강조한 진수 방법이다.

3) 롤러진수

이것은 소형선을 끌어 올린다든지 내리는 데 사용하는 롤러와 똑같은 원리를 이용한 것이다.

4) 대차식 진수

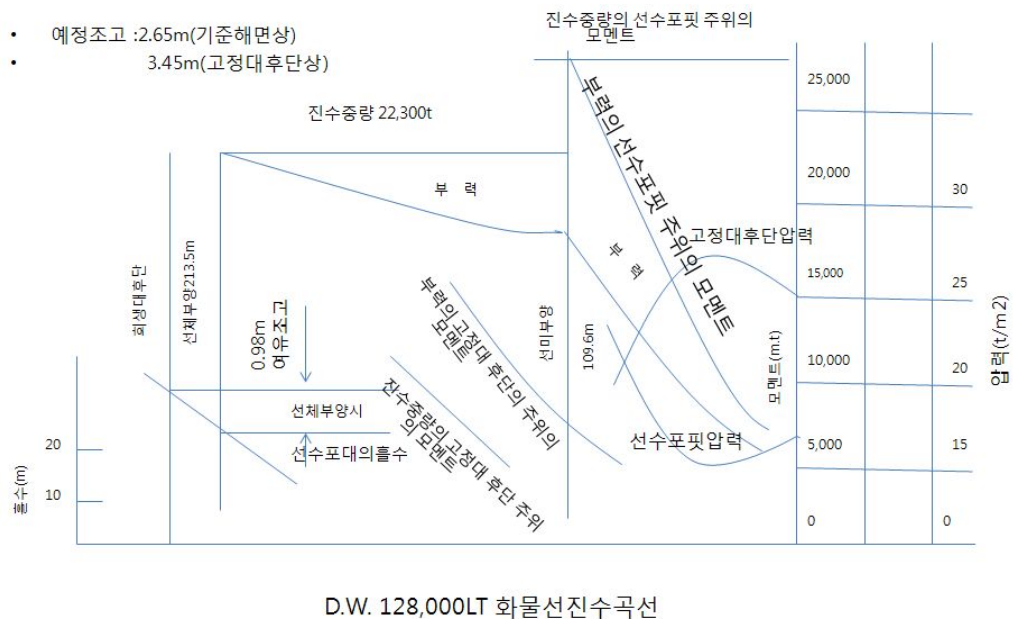
이것은 소형조선소에서 널리 진수하는 방식이다. 선대에 부설된 레일 위를 활주하도록 한 강제 대차 위해서 소형선을 건조하여 진수 시키는 것으로서, 수리 때 선박을 상가하는 설비로도 겸용이 된다.

3. 진수계획

가. 진수계산(선대 진수 시)

1) 일반사항

진수계산은 선체의 건조위치 결정에 앞서서 실시하고, 이것에 의하여 가장 적당하다고 생각되는 선체 위치를 결정하여야 한다. 건조하려고 하는 선박이 이미 건조된 선형이든지, 또는 이와 유사한 경우에는 과거의 실적으로부터 쉽게 그 선박의 진수 성능을 추정할 수가 있어서 상세한 계산을 필요로 하지는 않지만 현저하게 다른 선형, 또는 특히 대형의 선박을 건조하려고 하는 경우에는 사전에 상당한 계산을 행한 후 비로소 선체건조 위치를 결정하여야 한다.



그런데, 종래 실시되어온 진수계산은 소위 정적 진수계산이고, 진수 중의 선박의 운동을 고려하여 넣은 동적 계산은 아니다. 따라서, 이 계산의 결과가 그대로 진실한 값을 나타내고 있는 것은 아니다

라는 점에 주의하여야 한다. 즉, 선박의 진수 때의 운동현상이나 그때 받은 힘의 양상을 명확하게 알기 위해서는 동진수 계산의 결과에 의존하지 않으면 안 되지만, 현상에 있어서는 동진수 계산으로서 진수 전반에 대하여 체계가 세워진 계산방법은 아직 확립되어 있지 않다.

2) 진수중량 및 중심의 추정

진수계산의 제 1단계는 진수중량 및 중심의 추정이다. 개략적인 진수계산에서는 주요 치수로부터 간단히 추정할 수가 있지만, 상세한 값의 추정은 설계도와 현장공사의 진척사항에 따라서 비로소 이루어지는 것이고, 특히 복원력이 작은 선박이나 티핑(tipping)을 일으킬 경향이 있는 선박 등에 있어서는 올바른 값의 결정이 필요하다.

또, 추정된 진수 중량이나 중심은 설계변경이나 공사의 진척사항에 따라서 좌우 되므로, 항상 이것에 주의하여 밸러스트의 탑재, 중량물의 이동 등 적절한 처리를 취하지 않으면 안 된다.

3) 조고의 추정

진수 당일의 조고의 추정은 조석표에 의하든지 또는 자기 검조계 등에 의하여 기록된 실적으로부터 행하여지지만, 조석은 기상의 상황에 좌우되는 일이 심하므로 진수 일시의 예정조고를 중심으로 하여 수종의 조고를 상정하여 진수계산을 행하고 있다. 또, 만조 때 전후의 조위의 변화에 대하여 고려할 필요가 있다.

4) 진수요목

진수중량 및 중심위치, 조고가 추정되고 또한 선체 거부 위치, 고정대 경사, 캠버 등이 결정되면 진수계산을 행할 수가 있다. 보통 진수 계산에 의하여 결정되는 진수요목은 다음과 같다.

- ① 진수일시
- ② 진수선대번호
- ③ 진수중량
- ④ 제동쇄중량
- ⑤ 활주대 및 포핏중량
- ⑥ 밸러스트, 보강재, 기타재료 등의 중량
- ⑦ 총진수 중량
- ⑧ 총진수 중량의 중심 위치
- ⑨ 진수 후의 흘수, 트림, GM 등
- ⑩ 고정대 후단의 조고
- ⑪ 고정대의 경사
- ⑫ 고정대의 캠버
- ⑬ 고정대의 길이
- ⑭ 고정대의 폭
- ⑮ 고정대의 전후단의 낙차
- ⑯ 고정대의 후단에 있어서의 기대 압력
- ⑰ 활주대의 길이
- ⑱ 활주대의 폭
- ⑲ 활주대의 헤드폭
- ⑳ 활주대의 지압면적
- ㉑ 활주대의 평균압력
- ㉒ 전부 튀어 나가기
- ㉓ 후부 튀어나가기
- ㉔ 선미부양 때의 최대압력
- ㉕ 용골경사
- ㉖ 고정대 후단의 중심이 통과하기 까지의 거리

- ㉓ 선미부양 시작까지의 트라벨
- ㉔ 선미부양 시작에 있어서의 부력
- ㉕ 선미부양 시작에 있어서의 반력
- ㉖ 선미부양 시작까지의 GM
- ㉗ 선체부양 때에 있어서의 고정대의 여유
- ㉘ 선체부양 때에 있어서의 전부포뿔의 소요흘수
- ㉙ 정적드롭
- ㉚ 고정대 후단에 있어서의 최소틈새
- ㉛ 시동력(마찰계수)
- ㉜ 선미침하에 대항하는 모멘트

또한, 이것 이외에 진수속력, 선체 정지까지의 항주거리 및 시간, 제동쇄에 작용하는 힘, 선체항적, 드로핑 때의 선수선저의 패적, 선미흘수와 해저와의 사이의 거리, 선체와 선대 측벽과의 사이의 최소 틈새, 포뿔불이 브래킷, 또는 새들의 강도, 선체 보강재의 강도, 활주대 조인트의 강도, 트러그의 용량, 강도의 검토 등 상황에 따라서 필요한 계산이 행하여진다.

5) 진수 계측사항

조선소의 특성에 따라서, 또 진수하는 선박에 따라서 계측된다. 계측사항도 각기 다르지만, 보통 아래 사항의 관측이 행하여지고, 장래의 진수계획을 참고로 하고 있다.

- ① 진수 때의 해상, 기상상태
- ② 조고
- ③ 슬립
- ④ 진수속력
- ⑤ 선미부양시기 및 위치

⑥ 선체의 드롭량

⑦ 진수 후 흘수 등

나. 진수 작업의 절차

: 진수 작업의 절차는 우리나라 전체 조선소 각각의 조직 및 운영부서가 일정하지 않는 실정이나 보편적 절차는 어느 정도 정형화되어 있어 경남의 한 조선소의 진수작업 절차를 참고로 하였다.

- 진수 일정확정

. 진수 운영 부서에서 작성한 선표를 근거로 하여 각 부서와 협의 후 진수일정을 확정하여 LAUNCHING SCHEDULE 조정

- 진수기본설계

. 진수선 및 TANDEM선의 CONDITION을 계산하여 입수 전 BALLAST 및 부양 후 선수·선미 DRAFT를 계산하여 조치사항을 문서화 도면화 함

- 진수작업 세부 계획 및 일정 수립

. 진수계획서 작성

(진수 작업 시 특수 사항, 진수 시 운영조직도 및 비상 연락망, 일정표(TIME SCHEDULE), BALLAST' G계획, 진수 순서도 및 진수전 점검, 운행계획, 진수 시 투입 예인선 수량 파악)

. 진수 전 체크 리스트 작성

. 예인선 및 소요인력 수배

- 진수작업사항 점검

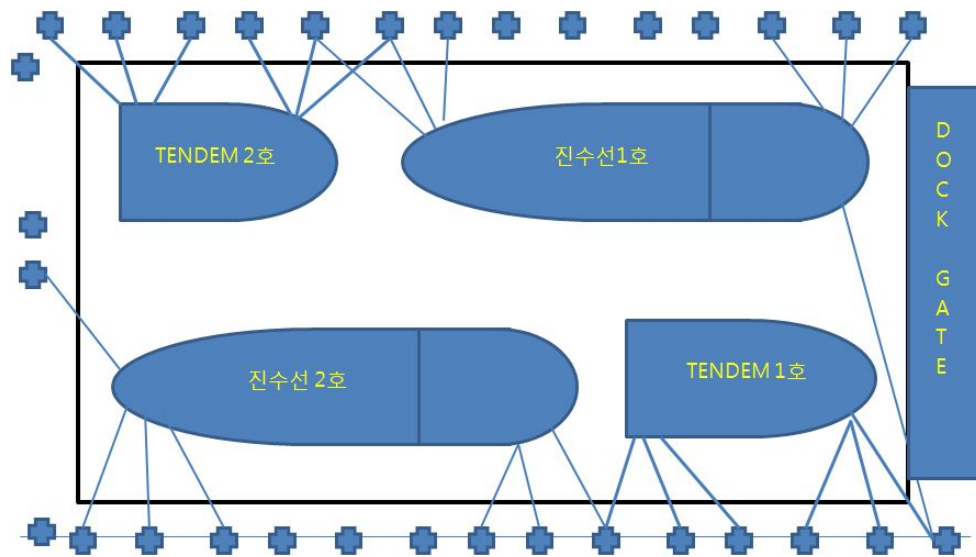
. 진수선 MOORING 점검

. 예인선 및 진수요원 배치

- . 장비 배치
- . 소요시간 점검
- 진수선 및 TANDEM선 점검
- . 진수선 및 TANDEM선 누수 점검
- 진수작업 실시
- . 진수선 및 TANDEM선 부양
- . DOCK GATE 부양 또는 개방
- . 진수선 및 TANDEM선 이동
- . 진수선 DOCK OUT
- . TANDEM선 SHIFFTING, RESETTING

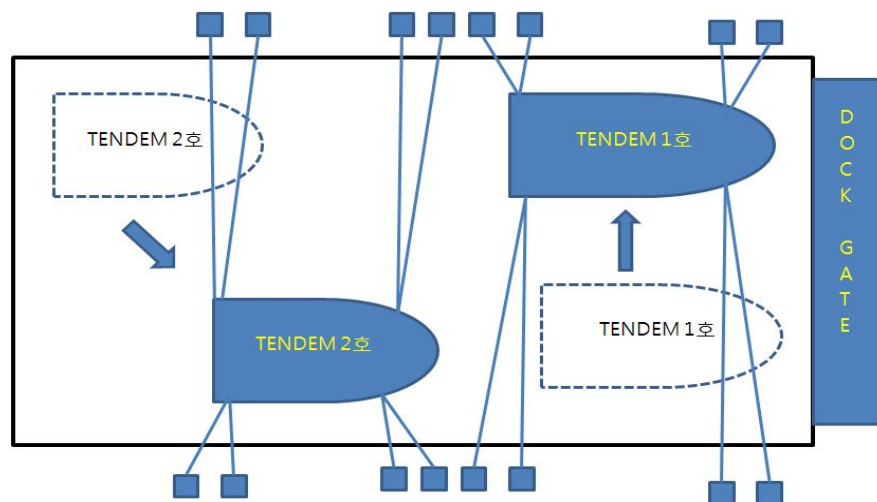
나. 진수 작업 순서

- DOCK 주수전 점검사항
- . 진수전 체크리스트 참조
- STEEL SURPORT 및 나무반목 LASHING작업
- . 호선 부양후 부력에 의하여 나무반목이 부양되지않도록 고정시키고 STEEL SURPORT가 TUG BOAT(예인선) 프로펠러 와류에 의해 넘어지지 않게 고정한다.
- HYD' POWER UNIT 설치 (POWER PACK)
- 진수선 및 TANDEM선 MOORING ROPE배치 및 설치
- 예)그림 진수선 및 TANDEM선 MOORING ROPE배치 및 설치도



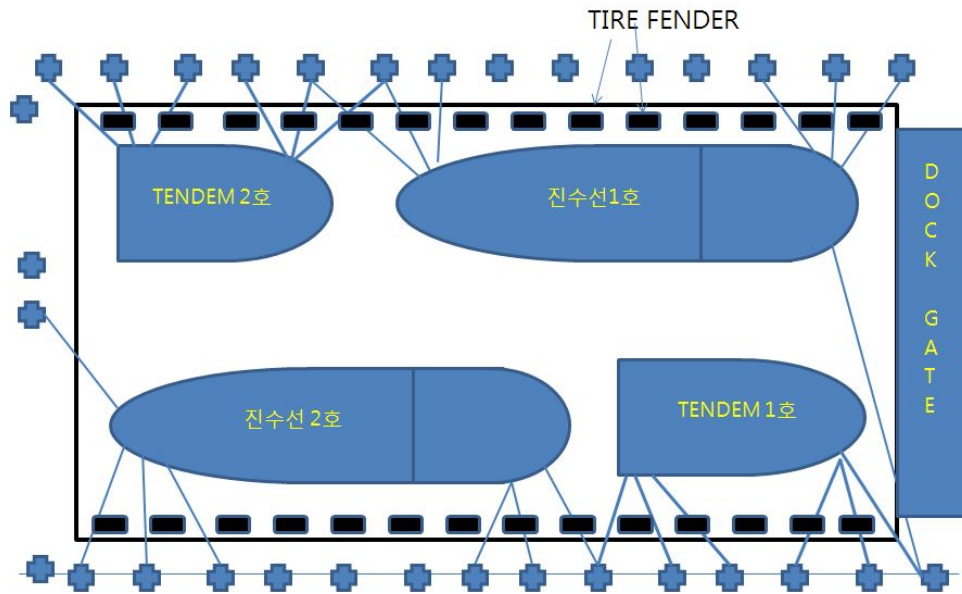
DOCK주변 BITT NO.지정, MARKING

- TANDEM선 RESETTING용 WIRE ROPE 배치 및 설치
예) 그림 TANDEM선 RESETTING용 WIRE ROPE 배치 및 설치도



DOCK주변 RESETTING용 LUG지정, MARKING

- TIRE 및 AIR FENDER설치
예) TIRE 및 AIR FENDER설치도



- 진수선 및 TANDEM선 BALLAST HOSE 설치 및 BALASTING
- TUG LINE 및 TOWING WIRE 설치
- 진수물품선적
- 호선 부양 시 인원배치(진수선, TANDEM선, DOCK GATE)
- 사용장비 (예인선, 지게차 등 운반기계, 크레인, 고소작업차)
- DOCK GATE 부양 및 이동(개방)
- 진수선 OUT 및 TANDEM선 이동
- DOCK GATE폐쇄(CLOSE) 및 주수
- TANDEM RESTTING작업

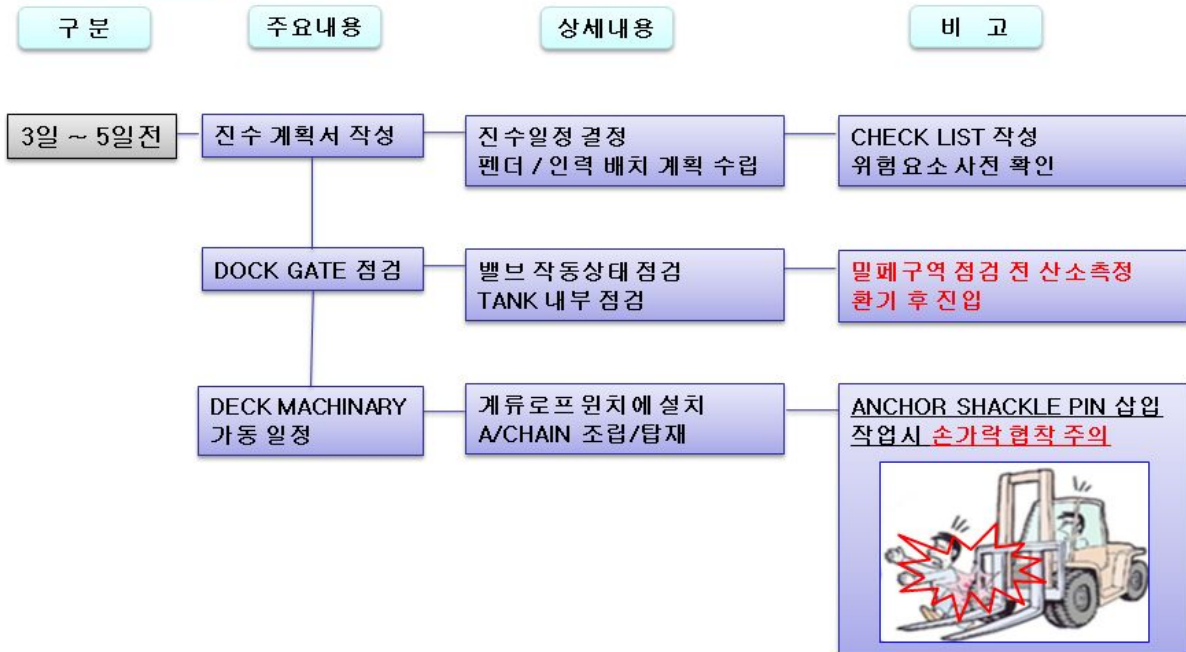
4. 진수공정의 분류

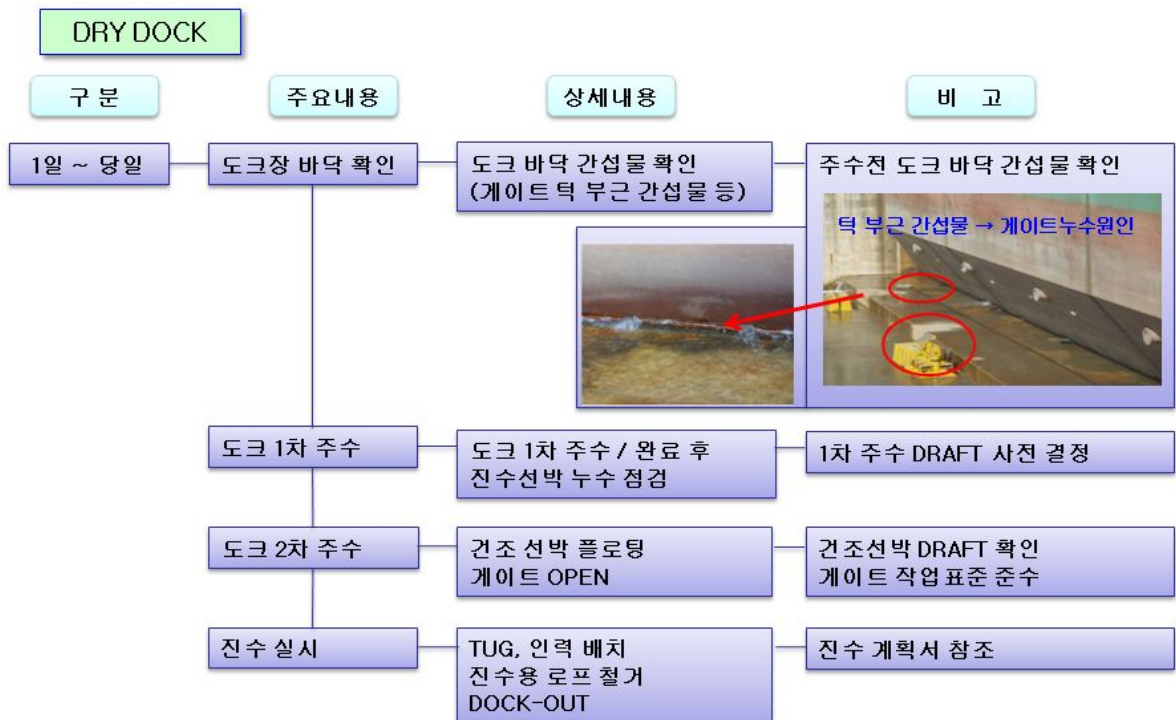
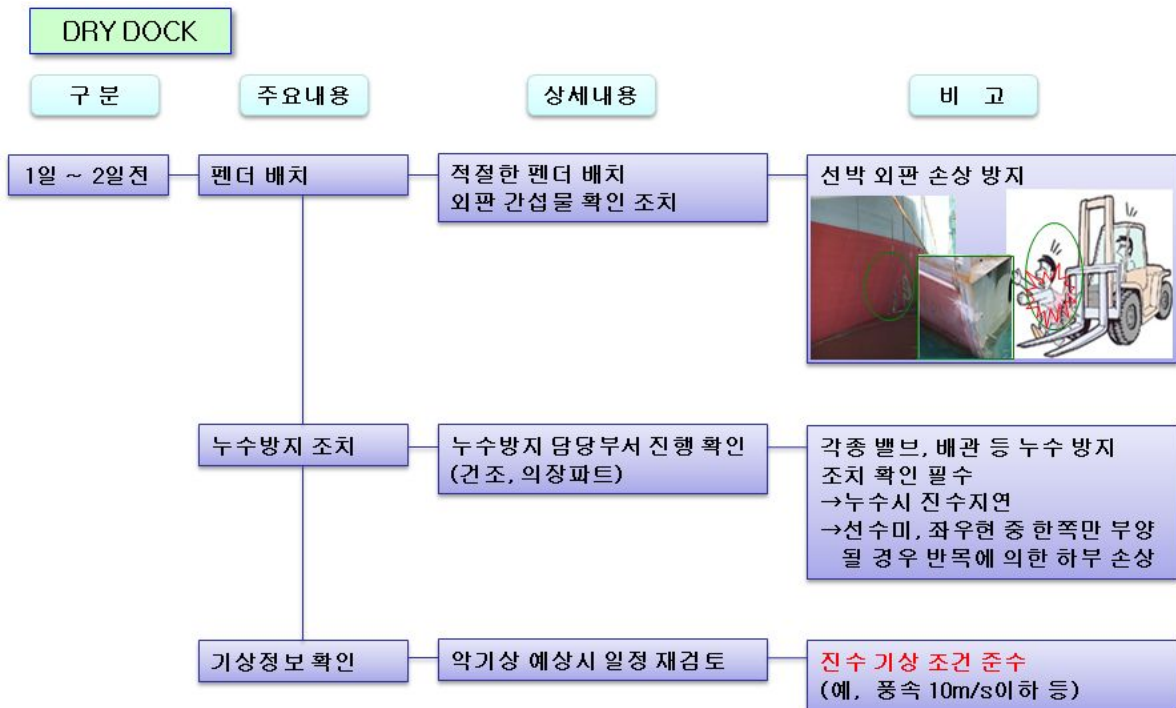
가. 조선소 생산공정의 흐름

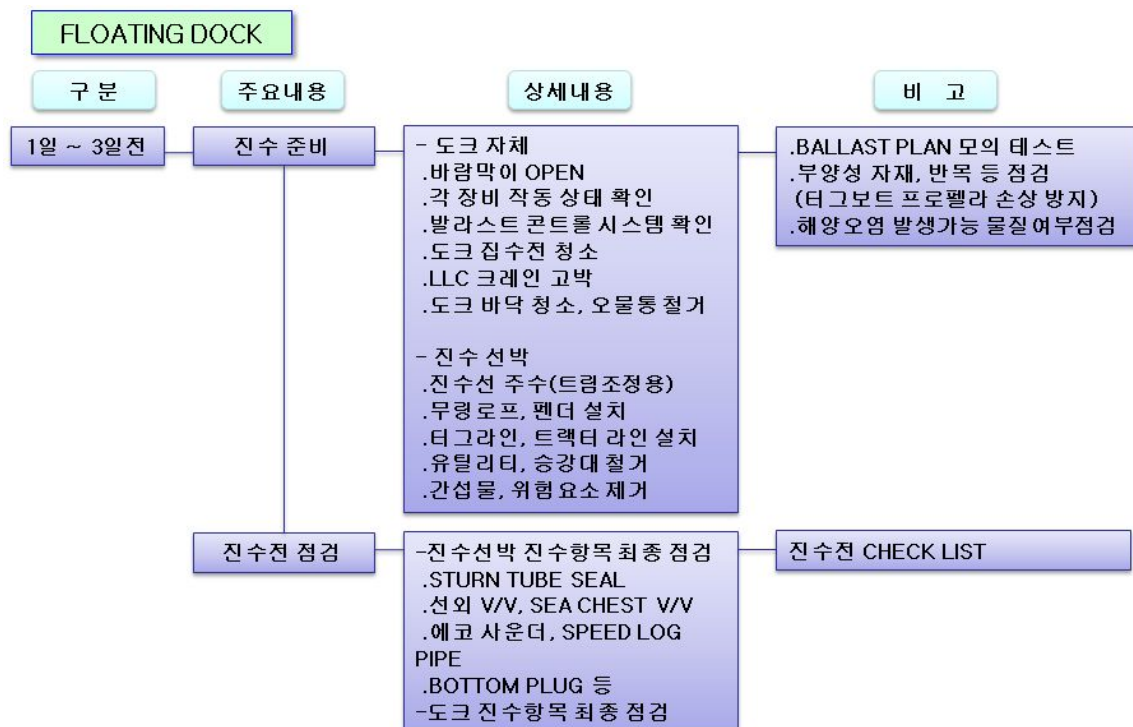
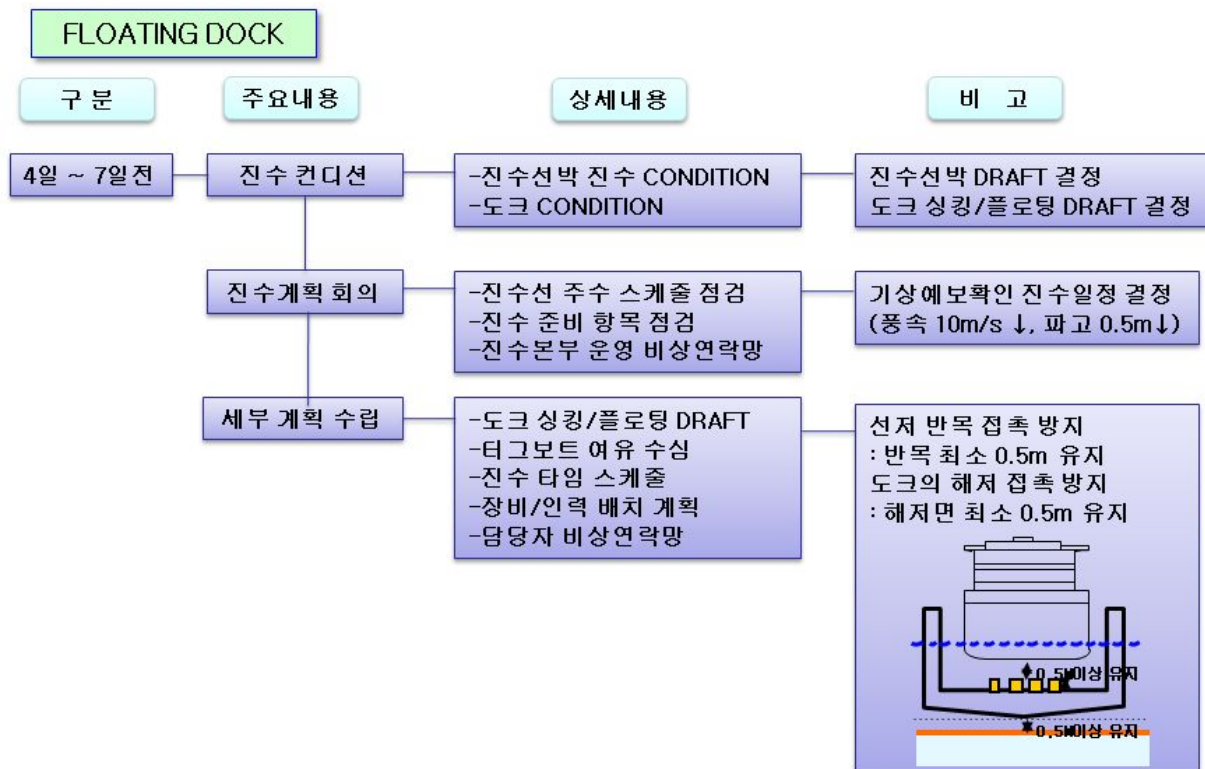


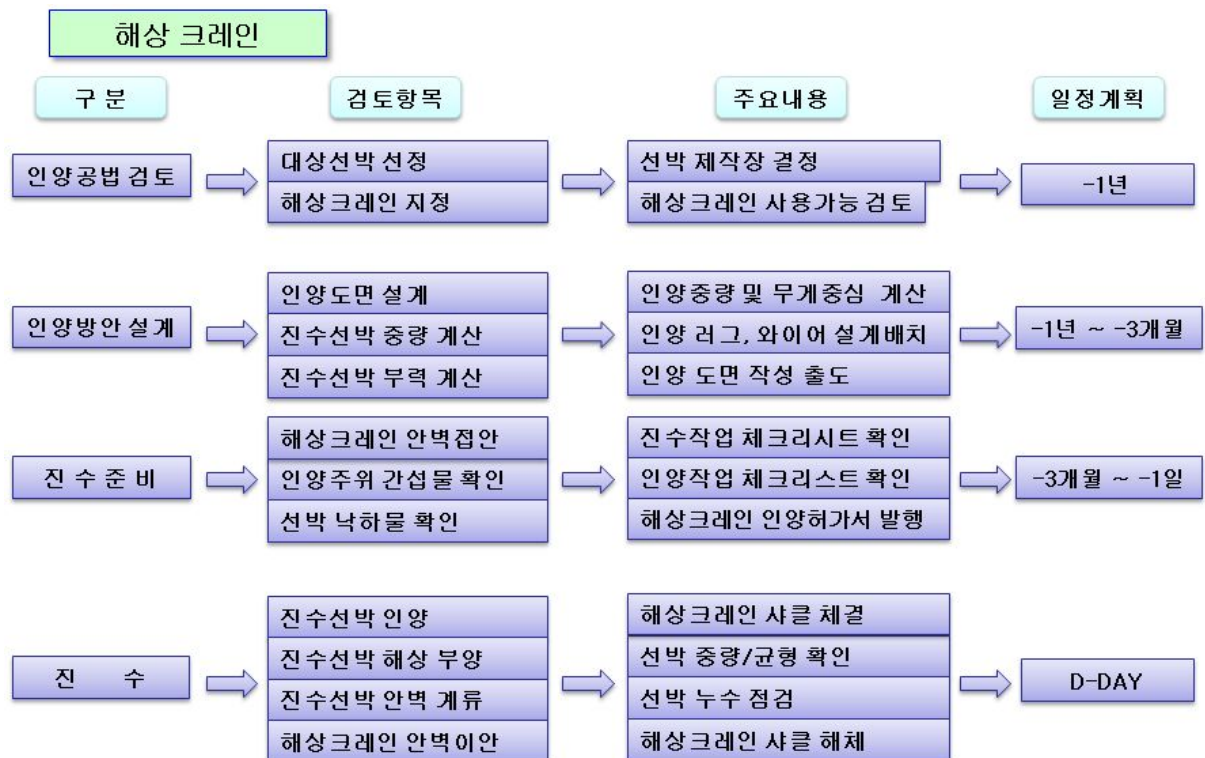
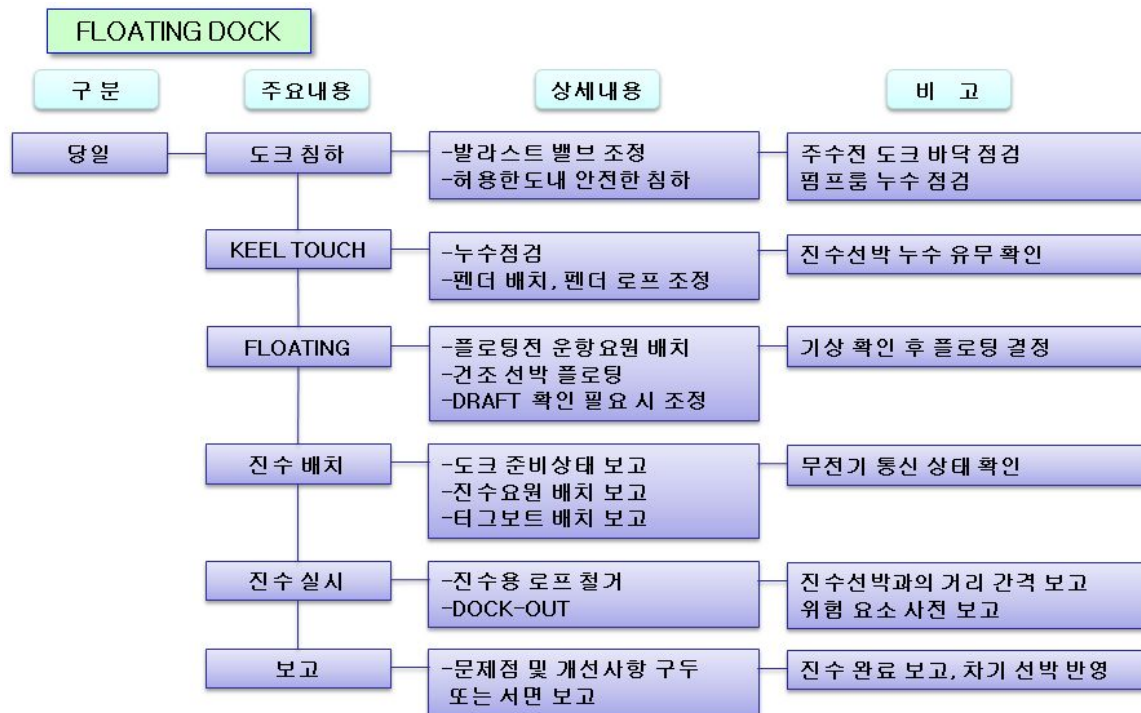
나. 대형조선소 진수과정

DRY DOCK









중형조선소 진수공정



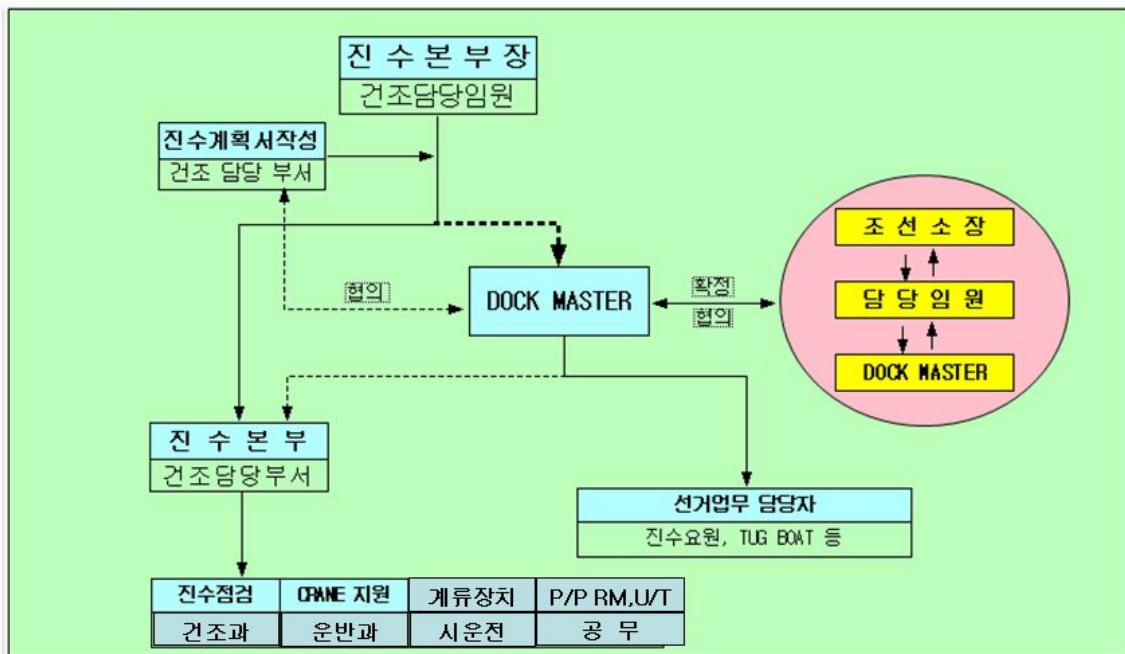
소형조선소 진수공정



5. 진수 및 입거 작업방법

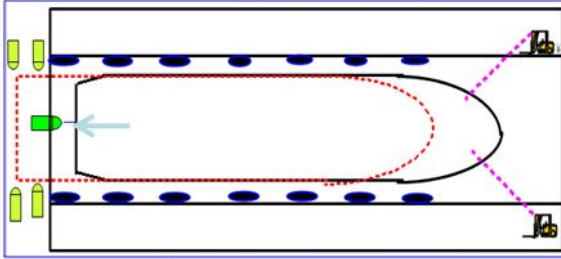
가. 진수 및 입거작업 기준

조직도

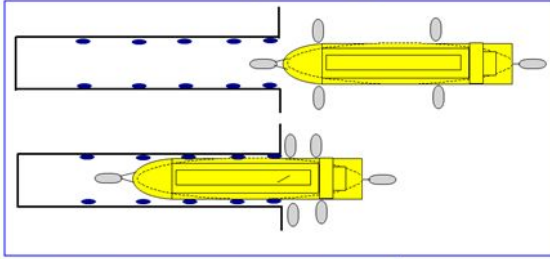


진수 및 입거 작업

진수작업



입거작업



◆ 진수/입거 선거요원, TUG BOAT, 지게차등 각 파트간 통신 상태 점검

◆ 각 파트 준비사항 보고 - 선상 선거요원, TUG BOAT, 육상 선거요원

- 선수쪽 양현 선회타력 조정을 위한 지게차 운행시 위험 상황
 - ▶ 지게차 작업 반경 접근금지
 - ▶ 지게차와 연결된 로프 주변 접근 금지

- 작업 중 TUG LINE 주변 접근 금지



6. 진수선박 안벽 이동 및 육·해상 계류작업 방법

가. 선박 해상 이동

◆ 호선이동시 바람에 의한 압류 위험 분석

- 선종별 풍압력 계산 - 연구소
(예, 파나막스 풍속 10m/s일때 SIDE 풍압력 25톤)
- ☑ 호선이동 허용 풍속 산출
- ☑ 선종별/풍속별 투입 TUG BOAT 결정
(고마력/저마력, 척수)

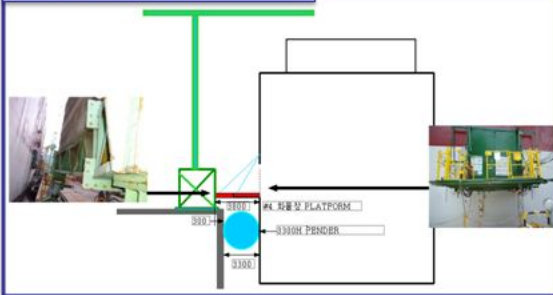
◆ 호선이동 CHECK LIST 작성

- 해상 투묘지 수심 확인
- 접안 안벽 수심 및 접안 선박 DRAFT 확인
- 접안 선박 외판 돌출물 유무 확인 및 안벽 크레인 과 돌출물 간섭 상황 점검

선종별 풍압력

선종	10m/s	15m/s	20m/s	25m/s	30m/s	35m/s	40m/s	45m/s	50m/s	55m/s	60m/s	65m/s	70m/s	75m/s	80m/s	85m/s	90m/s	95m/s	100m/s
1. 일반선박	9.4	21.6	39.6	57.6	75.6	93.6	111.6	129.6	147.6	165.6	183.6	201.6	219.6	237.6	255.6	273.6	291.6	309.6	327.6
2. 컨테이너선	9.2	21.2	39.2	57.2	75.2	93.2	111.2	129.2	147.2	165.2	183.2	201.2	219.2	237.2	255.2	273.2	291.2	309.2	327.2
3. 유조선	14.1	33.6	59.6	85.6	111.6	137.6	163.6	189.6	215.6	241.6	267.6	293.6	319.6	345.6	371.6	397.6	423.6	449.6	475.6
4. LNG선	5.6	13.6	24.6	35.6	46.6	57.6	68.6	79.6	90.6	101.6	112.6	123.6	134.6	145.6	156.6	167.6	178.6	189.6	200.6
5. LNG선	8.0	19.6	35.6	51.6	67.6	83.6	99.6	115.6	131.6	147.6	163.6	179.6	195.6	211.6	227.6	243.6	259.6	275.6	291.6
6. 유조선	11.6	27.6	49.6	71.6	93.6	115.6	137.6	159.6	181.6	203.6	225.6	247.6	269.6	291.6	313.6	335.6	357.6	379.6	401.6
7. LNG선	12.6	30.6	54.6	78.6	102.6	126.6	150.6	174.6	198.6	222.6	246.6	270.6	294.6	318.6	342.6	366.6	390.6	414.6	438.6
8. 유조선	16.2	38.6	69.6	100.6	131.6	162.6	193.6	224.6	255.6	286.6	317.6	348.6	379.6	410.6	441.6	472.6	503.6	534.6	565.6
9. LNG선	18.4	44.6	80.6	116.6	152.6	188.6	224.6	260.6	296.6	332.6	368.6	404.6	440.6	476.6	512.6	548.6	584.6	620.6	656.6
10. 유조선	19.2	46.6	84.6	121.6	158.6	195.6	232.6	269.6	306.6	343.6	380.6	417.6	454.6	491.6	528.6	565.6	602.6	639.6	676.6
11. LNG선	17	41.6	76.6	111.6	146.6	181.6	216.6	251.6	286.6	321.6	356.6	391.6	426.6	461.6	496.6	531.6	566.6	601.6	636.6
12. 유조선	21.2	50.6	92.6	134.6	176.6	218.6	260.6	302.6	344.6	386.6	428.6	470.6	512.6	554.6	596.6	638.6	680.6	722.6	764.6

돌출물과크레인 접촉 사고 위험



나. 안벽 접안 계류

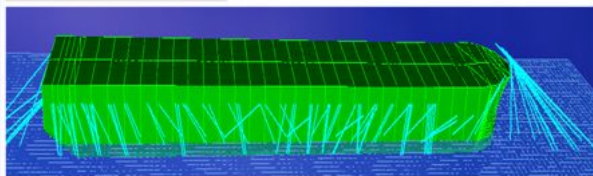
◆ 바람에 의한 접안 안전성 분석

- 선종별 접안 계류력 해석 - 연구소
- ☑ 호선 계류 작업시 사전 확인 및 계획 수립

◆ CHECK SHEET 작성

- 작업 표준 준수
 - 계류 작업시 육상, 선상간 통신 상태 점검
 - 계류작업 장비 신호수 배치 및 신호 철저
 - 장비 작업반경내 접근 금지
- 안벽 비트 주변 간섭물 사전 이동

접안 계류력 해석



신호 미흡 및 작업 반경내 접근시 사고 위험



작업 표준서

CHECK SHEET

작업 표준서 (SMS)		호선 이동 Check Sheet	
구분	내용	구분	내용
1. 작업 전	작업 전 안전 회의 실시	1. 호선 이동	호선 이동 가능 여부 확인
2. 작업 중	작업 중 안전 관리	2. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
3. 작업 후	작업 후 안전 점검	3. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
4. 작업 중	작업 중 안전 관리	4. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
5. 작업 후	작업 후 안전 점검	5. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
6. 작업 중	작업 중 안전 관리	6. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
7. 작업 후	작업 후 안전 점검	7. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
8. 작업 중	작업 중 안전 관리	8. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
9. 작업 후	작업 후 안전 점검	9. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
10. 작업 중	작업 중 안전 관리	10. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
11. 작업 후	작업 후 안전 점검	11. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
12. 작업 중	작업 중 안전 관리	12. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
13. 작업 후	작업 후 안전 점검	13. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
14. 작업 중	작업 중 안전 관리	14. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
15. 작업 후	작업 후 안전 점검	15. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
16. 작업 중	작업 중 안전 관리	16. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
17. 작업 후	작업 후 안전 점검	17. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
18. 작업 중	작업 중 안전 관리	18. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
19. 작업 후	작업 후 안전 점검	19. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
20. 작업 중	작업 중 안전 관리	20. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
21. 작업 후	작업 후 안전 점검	21. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
22. 작업 중	작업 중 안전 관리	22. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
23. 작업 후	작업 후 안전 점검	23. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
24. 작업 중	작업 중 안전 관리	24. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
25. 작업 후	작업 후 안전 점검	25. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
26. 작업 중	작업 중 안전 관리	26. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
27. 작업 후	작업 후 안전 점검	27. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
28. 작업 중	작업 중 안전 관리	28. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
29. 작업 후	작업 후 안전 점검	29. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
30. 작업 중	작업 중 안전 관리	30. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
31. 작업 후	작업 후 안전 점검	31. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
32. 작업 중	작업 중 안전 관리	32. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
33. 작업 후	작업 후 안전 점검	33. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
34. 작업 중	작업 중 안전 관리	34. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
35. 작업 후	작업 후 안전 점검	35. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
36. 작업 중	작업 중 안전 관리	36. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
37. 작업 후	작업 후 안전 점검	37. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
38. 작업 중	작업 중 안전 관리	38. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
39. 작업 후	작업 후 안전 점검	39. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
40. 작업 중	작업 중 안전 관리	40. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
41. 작업 후	작업 후 안전 점검	41. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
42. 작업 중	작업 중 안전 관리	42. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
43. 작업 후	작업 후 안전 점검	43. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
44. 작업 중	작업 중 안전 관리	44. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
45. 작업 후	작업 후 안전 점검	45. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
46. 작업 중	작업 중 안전 관리	46. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
47. 작업 후	작업 후 안전 점검	47. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
48. 작업 중	작업 중 안전 관리	48. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
49. 작업 후	작업 후 안전 점검	49. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
50. 작업 중	작업 중 안전 관리	50. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
51. 작업 후	작업 후 안전 점검	51. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
52. 작업 중	작업 중 안전 관리	52. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
53. 작업 후	작업 후 안전 점검	53. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
54. 작업 중	작업 중 안전 관리	54. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
55. 작업 후	작업 후 안전 점검	55. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
56. 작업 중	작업 중 안전 관리	56. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
57. 작업 후	작업 후 안전 점검	57. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
58. 작업 중	작업 중 안전 관리	58. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
59. 작업 후	작업 후 안전 점검	59. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
60. 작업 중	작업 중 안전 관리	60. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
61. 작업 후	작업 후 안전 점검	61. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
62. 작업 중	작업 중 안전 관리	62. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
63. 작업 후	작업 후 안전 점검	63. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
64. 작업 중	작업 중 안전 관리	64. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
65. 작업 후	작업 후 안전 점검	65. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
66. 작업 중	작업 중 안전 관리	66. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
67. 작업 후	작업 후 안전 점검	67. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
68. 작업 중	작업 중 안전 관리	68. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
69. 작업 후	작업 후 안전 점검	69. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
70. 작업 중	작업 중 안전 관리	70. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
71. 작업 후	작업 후 안전 점검	71. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
72. 작업 중	작업 중 안전 관리	72. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
73. 작업 후	작업 후 안전 점검	73. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
74. 작업 중	작업 중 안전 관리	74. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
75. 작업 후	작업 후 안전 점검	75. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
76. 작업 중	작업 중 안전 관리	76. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
77. 작업 후	작업 후 안전 점검	77. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
78. 작업 중	작업 중 안전 관리	78. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
79. 작업 후	작업 후 안전 점검	79. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
80. 작업 중	작업 중 안전 관리	80. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
81. 작업 후	작업 후 안전 점검	81. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
82. 작업 중	작업 중 안전 관리	82. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
83. 작업 후	작업 후 안전 점검	83. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
84. 작업 중	작업 중 안전 관리	84. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
85. 작업 후	작업 후 안전 점검	85. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
86. 작업 중	작업 중 안전 관리	86. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
87. 작업 후	작업 후 안전 점검	87. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
88. 작업 중	작업 중 안전 관리	88. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
89. 작업 후	작업 후 안전 점검	89. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
90. 작업 중	작업 중 안전 관리	90. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
91. 작업 후	작업 후 안전 점검	91. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
92. 작업 중	작업 중 안전 관리	92. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
93. 작업 후	작업 후 안전 점검	93. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
94. 작업 중	작업 중 안전 관리	94. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
95. 작업 후	작업 후 안전 점검	95. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
96. 작업 중	작업 중 안전 관리	96. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
97. 작업 후	작업 후 안전 점검	97. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
98. 작업 중	작업 중 안전 관리	98. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리
99. 작업 후	작업 후 안전 점검	99. 호선 이동	호선 이동 후 안전 점검
100. 작업 중	작업 중 안전 관리	100. 호선 이동	호선 이동 중 안전 관리

다. 해상 투묘

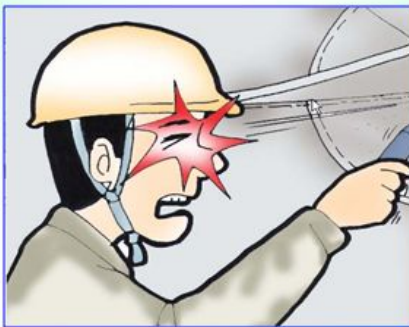
해상 투묘

◆ 투묘안전성 평가

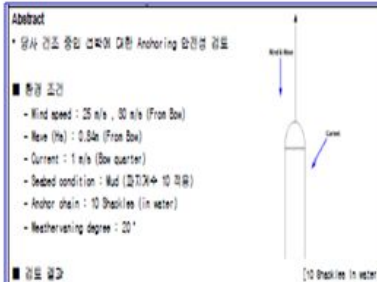
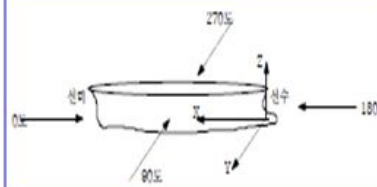
- ☞ 해상 투묘 작업시 사전확인

◆ 작업표준 준수

- 브릿지와 투묘 요원 통신 상태 확인
 - 브릿지 보고 요령 준수
 - 투묘 요원 안전 보호구 착용 확인
- (보안경 필수 착용 - 투묘시 비산물 주의)



투표 안전성 평가



G	Drift (in)		Anchoring W		S&SB		B/S		S %	
	W	Drift	Anch	Drift	W	Drift	W	Drift	W	Drift
DOT	400T/2	8	7.5	0.2 mm	—	—	—	—	—	—
	600T/2	7	8	14	17 mm	—	—	—	—	—
	1000T/2	7	8	0.4 mm	27 mm	—	—	—	—	—
L300	100T	6	5.5	0.3 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	200T	6	5.5	0.4 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	300T	6	5.5	0.4 mm	27 mm	—	—	—	—	—
DOT	100T	6	5.5	0.3 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	200T	6	5.5	0.4 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	300T	6	5.5	0.4 mm	27 mm	—	—	—	—	—
S&SB	100T/2	7	8	0.3 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	200T/2	7	8	0.3 mm	27 mm	—	—	—	—	—
	300T/2	7	8	0.3 mm	27 mm	—	—	—	—	—

작업 표준서

[illegible]

라. 해상계류

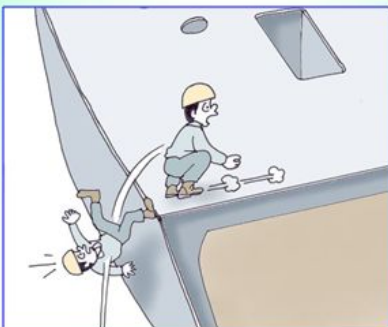
SPM 계류

◆ 계류 안전성 평가

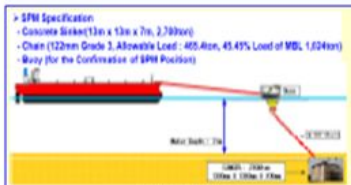
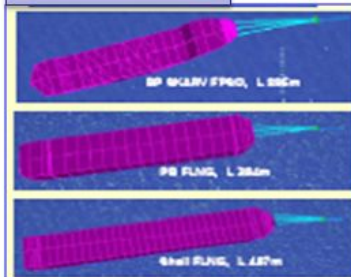
- SPM 계류 작업시 사전확인
계류용 로프 사양 결정

◆ 작업표준 준수

- 브릿지와 투묘 요원 통신 상태 확인
- 구명동의 착용 - 해상 추락 주의



계류 안전성 평가



PP300 SPR 列管爐 (mm)				
位置	管徑 (mm)	Outlet	Segel	SealC
PP Segel PP3	30	340.3	108.9	757.4
Patrolinas		380.7	127.2	132.1
RuB		380.7	127.2	132.1
Seal 1, E146		821.7	758.1	263.7

작업 표준서

작업표준서(SWS)		작업 일자	작성 일자	작성 인
제 목	수출물품 안전확인 제도 수출 전	작성 일자	작성 인	
제 목 번호	PS 02A 020 0370	제 목 일자	02.02.28	02.02.28
제 목 번호	02A 020 0370	제 목 일자	02.02.28	02.02.28
수출물품 안전확인 제도		수출 전		
1. 목적 ① 수출물품 안전확인 제도(이하, "제도")의 목적을 달성하기 위하여 ② 제도의 목적을 달성하기 위하여		02.02.28 02.02.28 02.02.28 02.02.28		
2. 범위 ① 제도의 목적을 달성하기 위하여 ② 제도의 목적을 달성하기 위하여		02.02.28 02.02.28 02.02.28 02.02.28		
3. 절차 ① 제도의 목적을 달성하기 위하여 ② 제도의 목적을 달성하기 위하여		02.02.28 02.02.28 02.02.28 02.02.28		
4. 참고 ① 제도의 목적을 달성하기 위하여 ② 제도의 목적을 달성하기 위하여		02.02.28 02.02.28 02.02.28 02.02.28		
5. 기타 ① 제도의 목적을 달성하기 위하여 ② 제도의 목적을 달성하기 위하여		02.02.28 02.02.28 02.02.28 02.02.28		

II. 항법의 이해

1. 개요

바다에는 우리가 미처 생각하지 못한 많은 위험들이 존재하고 있다. 특히 선박의 충돌로 인한 사고로 인하여 수많은 인명 피해와 환경 오염이 발생하고 있다. 안전한 속력과 적절한 관계를 유지하는 것은 안전한 항해를 담보할 수 있는 가장 기본요소이다. 선박에서의 항법은 항해하는 선박과의 상호간 운행에 있어 충돌 등을 방지하기 위하여 제반의 안전을 준수하면서 선박을 안전하게 운행 하는 것과 안전하게 예인하는 방식의 운행에 관한 것을 말한다.



2. 항법의 종류

안전한 항해를 위한 해상안전교통법상의 항법 규정은 생각보다 복잡하지 않고 오히려 단순 명료합니다.해상에서 발생하는 선박사고의 70%이상은 부주의에 의해 발생된다. 항법을 몰라서가 아니라 실마하는 마음가짐이 결국 사고로 이어지고 있다. 돌발사항이 발생하기 전에 안전조치를 취하거나 위험한 사항에 처했다하더라도 당황하지

않고 대처하기 위해서는 선박 운항자 모두가 해상안전교통법상에
규정한 항법을 숙지하고 실천하는 자세가 절실히 필요하다. 선박의
항법은 크게 모든시계항법 상호시계항법 제한시계항법으로 구분할
수 있다.

- 모든 시계항법



모든 선박이 해상교통질서를 유지하기 위한 일원칙으로서 시정이
좋고 나쁨이나 선박의 크기, 종류, 속력 및 임무에 관계없이 지켜
야 할 규정이다. 모든 시계항법의 주요 내용은 경계, 안전한 속력,
충돌의 위험성 파악, 충돌회피동작, 좁은 수로 및 통항분리방식으
로 구분된다.

경계와 안전한 속력은 해상교통질서를 유지하기 위한 기본적인 항
행 규범이다. 선박은 주위의 상황 및 다른 선박과의 충돌을 판단할

수 있도록 시각, 청각 및 당시의 상황에 적합하게 이용할 수 있는 모든 수단을 이용하여 경계를 해야 한다. 적절한 경계를 유지함으로써 해역의 상황을 잘 판단하여 합리적 피항 행위를 할 수 있다. 경계소홀로 적절한 피항 동작을 취하지 못할 경우 주요한 사고 발생의 원인이 된다. 선박은 다른 선박과의 충돌을 피하기 위하여 적절하고 유효한 동작을 취하거나 상황에 적합한 거리에서 정선할 수 있도록 항상 안전한 속도로 항행하여야 한다. 안전한 항행을 결정함에 있어 선장은 시계의 상태 해상교통량의 밀도, 선박의 정지거리, 선회성능, 기타조종능력, 야간의 항해에 지장을 주는 불빛바람 해면 및 조류의 상태와 항행장애물의 근접상태 선박의 흘수와 수심과의 관계, 해면상태기상레이더의 특성 및 성능, 기타의 장애요인이 탐지에 미치는 영향 레이더상의 선박의 수 위치 및 동향 등을 짐작해야 한다. 따라서 선장은 당시의 사정을 고려하여 적당하다고 생각하는 안전한 속력을 유지할 의무가 있다.

- 상호시계항법



상호시계내 안전항법이란 선박 항해사가 레이더를 이용하지 않은 상태에서 오직 두 눈으로 상대선을 볼 수 있는 상태를 말한다. 상호시계에 있어서는 추월, 마주치는 상태, 횡단하는 상태등, 각각의 항법 관계에 따라 선박에 부가된 주의 의무가 다르고 충돌에 따른 원인 비율도 달라지므로, 각별히 유의해야 한다.

- 제한시계항법



국제해상충돌예방규칙은 제3절에서 시계제한상태에 있어서의 선박의 항법을 특별히 규정하고 있으며 이를 무중항법이라고 부르기도 한다. 이 규칙 19조에는 시계제한 시 조선제해 행동 규범을 규정하고 있으며 모든 시계에서의 항법을 규정한 다른 조항들과 유기적 관계를 갖고 있다. 시계제한 시에는 많은 의무가 부가되는데 기관을 즉시 조절할 수 있도록 준비당시의 사정과 조건에 적합한 안전한 속력으로 항해해야한다. 여기서 안전한 속력은 제6조에서 다른 선박과의 충돌을 피하기 위해서 적절하고 효과적인 동작을 취하거나 당시의 상황에 알맞은 거리에서 선박을 멈출 수 있는 속력으로 명시 하고 있다.

Ⅲ. 재해발생현황

1. 중대재해 발생유형

중대재해 발생유형	건수
총합계	37
중량물 줄걸이 작업중 추락, 붕괴, 비래	5
크레인 등 중량물 운반중 낙하, 협착, 충돌	9
블록 위, 작업발판 통행중 추락	6
밀폐공간 용접작업중 화재 ▪ 폭발 ▪ 질식	5
산소호스를 에어두건에 연결로 화재	2
용접작업중 용접불뚝에 의한 화재	1
작업발판 설치작업중 추락	1
탱크 압력시험중 압력방출	1
지게차 운전시 충돌	2
건설용 리프트 운전 시 협착	2
레버풀러 및 기타 기계기구의 이상에 의한 협착	3

* 2007년~2012년 9월 중대재해는 총 155건임 : 2007년 29명, 2008년 27명, 2009년 37명, 2010년 26명, 2011년 10월 17명, 2012년 10월 19명

○ '07년부터 '12년 9월까지 조선업에서 발생한 중대재해 총 155건중 선박 진수공정에서 발생한 중대재해건수는 0건(0%)이며, 재해유형별로 보면

- 중량물 줄걸이 작업 중 추락, 붕괴, 비래 : 5건
⇒ 줄걸이 작업 중 안전대 착용, 줄걸이 작업 작업안전표준 준수, 적정 줄걸이 선정이 필요함
- 크레인 등 중량물 운반 중 낙하, 협착, 충돌 : 9건
⇒ 크레인 중량물 운반 시 고정, 통행로 주변 안전공간 확보, 크레인 신호에 의해 운행이 필요함

- 블록 위, 작업발판 통행 중 추락 : 6건
⇒ 블록위 개구부 덮개 설치, 작업발판 설치·해체시 안전대 착용이 필요함
- 밀폐공간 용접작업중 화재·폭발, 질식: 5건
⇒ 밀폐공간 환기, 산소 및 가스농도 측정, 안전작업절차 준수가 필요함
- 산소호스를 에어두건에 연결로 화재 : 2건
⇒ 가스호스 색상구분 표시, 가스별 연결커플링 규격 달리 적용, 가스호스 연결부위 사용자 이름표 부착이 필요함
- 용접작업중 용접불뚝에 의한 화재 : 1건
⇒ 용접불뚝 비산방지막 또는 포를 사용, 소화기 배치, 난연성 비닐 사용이 필요함
- 작업발판 설치작업중 추락 : 1건
⇒ 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용이 필요함
- 탱크 압력시험중 압력방출 : 1건
⇒ 안전밸브 설치, 시험중 표지판 설치가 필요함
- 지게차 운전 시 충돌 : 2건
⇒ 시야확보 및 정속도 운행 실시, 표중안전 작업에 의한 신호수 배치 및 통제관리 필요함
- 건설용 리프트 운전 시 협착 : 2건
⇒ 안전인증 대상 인증실시, 개구부 방호설치
- 레버풀러 및 기타 기계기구의 이상에 의한 협착 : 3건
⇒ 강도가 확보된 고정장치 설치, 시험중 표지판 설치가 필요함

2. 일반재해 발생유형

재해사례 발생유형	건수
계	247
통행중 가스호스, 전선, 부재, 선박 구조물에 걸려 넘어짐	40
블록위 통행중 바닥 개구부로 추락	26
유틸리티, 작업도구 설치, 해체작업중 낙하, 비래	20
재료 절단, 취부작업중 고정 미흡으로 낙하	16
사다리, 계단 통행중 넘어짐	15
근골격계 질환	16
크레인 줄걸이작업중 추락, 충돌, 비래	15
작업발판, 난간, 계단, 사다리 설치·해체작업중 추락	15
재료 인력취급중 미끄러져 협착	15
고소차 등 운반차량 운행중 협착, 충돌, 추락	12
기계의 직선, 회전운동부위에 협착	12
용접불뚝 비산으로 신체 화상, 화재	10
근골격계질환	7
자키, 실린더 취급작업중 협착, 충돌, 비래	7
크레인으로 부재 취급중 주변 작업자 구조물 사이에 협착	7
크레인으로 중량물 운반중 낙하	7
사다리가 미끄러져 넘어짐	6
전기배선 연결작업중 감전	6
높은 곳에서 뛰어내림	5
블록내부 홀 통행중 걸려 넘어짐	5
밀폐공간 용접작업중 화재·폭발	2

○ '07년부터 '11년까지 9대 조선소 진수공정에서 발생한 일반재해-건에 대해 재해유형별로 보면

- 통행중 가스호스, 전선, 부재, 선박 구조물에 걸려 넘어짐 : 40건
⇒ 통로의 가스호스, 전선, 부재 정리정돈, 넘어짐 주의표지 게시가 필요함
- 블록위 통행중 바닥 개구부로 추락 : 26건
⇒ 블록 바닥 개구부 덮개 설치, 바닥 덮개 고정이 필요함

- 유틸리티, 작업도구 설치·해체작업중 낙하, 비래 : 20건
⇒ 유틸리티, 작업도구 설치지역 하부 감시자 배치 및 통행금지, 작업방법 준수가 필요함
- 재료 절단, 취부작업중 고정 미흡으로 낙하 : 16건
⇒ 재료 절단, 취부작업시 물체의 낙하 대비 고정이 필요함
- 사다리, 계단 통행중 넘어짐 : 15건
⇒ 사다리 이용시 재료 휴대금지, 달줄 사용 이동식 계단 고정, 손잡이 설치가 필요함
- 근골격계 질환 : 16건
⇒ 부재 취급시 크레인 등 기계기구 활용, 작업시작전 요통예방 체조가 필요함
- 크레인 줄걸이작업중 추락, 충돌, 비래 : 15건
⇒ 크레인 줄걸이 작업시 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용, 작업 안전표준 준수가 필요함
- 작업발판, 난간, 계단, 사다리 설치·해체작업중 추락 : 15건
⇒ 작업발판 등 설치·해체중 안전대를 부착할 수 있는 안전대 부착설비를 설치하고 안전대 착용이 필요함
- 재료 인력취급중 미끄러져 협착 : 15건
⇒ 재료 취급시 수공구, 고정설비 등 기계기구 활용이 필요함
- 고소차 등 운반차량 운행중 협착, 충돌, 추락 : 12건
⇒ 고소차 등 운반차량 운행시 유도자 배치, 고소차 탑승자 안전대 착용이 필요함
- 기계의 직선, 회전운동부위에 협착 : 12건
⇒ 기계의 직선운동 주변 40cm이상 안전공간 확보, 회전부위 틈새를 줄이거나 덮개 부착이 필요함
- 용접불뚝 비산으로 신체 화상, 화재 : 10건
⇒ 용접작업시 용접불뚝 비산방지포 설치, 자신에게 떨어질 상황일 경우 용접용 치마, 목도리, 각반 등 착용이 필요함

- 근골격계 질환 : 7건
 - ⇒ 부재 취급시 크레인 등 기계기구 활용, 작업시작전 요통예방 체조가 필요함
- 자키, 실린더 취급작업중 협착, 충돌, 비래 : 7건
 - ⇒ 자키, 실린더 사용 작업안전표준 준수가 필요함
- 크레인으로 부재 취급중 주변 작업자 구조물 사이에 협착 : 7건
 - ⇒ 크레인으로 블록 운반시 협착부위 접근금지, 보조기구 사용이 필요함
- 크레인으로 중량물 운반중 낙하 : 7건
 - ⇒ 크레인으로 중량물 운반시 운반함, 파렛트를 활용하고 물체가 낙하하지 않도록 고정이 필요함
- 사다리가 미끄러져 넘어짐 : 6건
 - ⇒ 블록 또는 작업발판에 사다리 고정 철저가 필요함
- 전기배선 연결작업중 감전 : 6건
 - ⇒ 전기배선 연결작업은 전문가가 하도록 하고, 정전작업으로 하며 차단기에 ‘전기작업중’ 표지판 게시, 검전기 활용, 절연장갑 착용이 필요함
- 높은 곳에서 뛰어내림 : 5건
 - ⇒ 출입장소의 높이가 50cm이상인 곳은 승강설비 설치 및 승강설비 이용이 필요함
- 블록내부 홀 통행중 걸려 넘어짐 : 5건
 - ⇒ 블록내부 통행 홀에는 충돌완화장치 설치, 넘어짐 주의표지 게시가 필요함
- 밀폐공간 용접작업중 화재·폭발 : 2건
 - ⇒ 밀폐공간 환기, 산소 및 가스농도 측정, 안전작업절차 준수가 필요함

IV. 기계기구 및 설비(일부 공정은 탑재공정과 거의 동일함)

구분	기계기구 및 설비명	종류	용도설명
받침	받침목	고무, 나무	탑재 블록 높이 조정 반목
	받침대	시멘트, 철제	탑재 블록 하부 지지대
	지지대	자립형, 비자립형	탑재 블록 측면지지대
운반	크레인	폴리앗, 해상, 지브, 타워	중량물 권상(지그, 와이어로프, 체인, 섬유벨트, 클램프, 샤클 포함), 운반 * 해상크레인 : 3,000~8000톤
	지게차	일반, 반목, 유니, 스키드	중량물 운반
	블록리프트		반목을 운반, 설치
	트랜스포터	일반, 멀티, 모듈	블록 운반
	카리프트		자재를 안전벽에서 도크로 운반
	대차		선박을 레일위로 이동할 받침대
	유압펌프		그로프잭을 동작하기 위한 펌프
	group 잭		대차를 밀기위한 유압잭
	원치		대차를 와이어로 끌기 위한 설비
	유압리프트		선박을 수직으로 들어올리기 위한 설비
	운반차	모듈러, bogi트레일러	탑재가 완성된 선박을 운반
	런칭바지		스키드에서 제작된 선박을 진수
	tugboat		진수한 선박을 안벽으로 이동하기 위한 선박
	마지선		블록을 해상 운반
탑재	레바폴라		부재 취부작업 수정 (피봇클램프

구분	기계기구 및 설비명	종류	용도설명
			포함)
	체인블록		부재 취부작업 수정
	잭	유압, 전동	블록간 취부, 용접을 위해 들어올림(펌프 포함)
	실린더		블록 셋팅을 위해 당김용 도구
	임팩트렌찌		파이프 후렌지 볼트, 너트 조임
	에어호이스트		프로펠라 샤프트 조립
	대차	프로펠라, 라다	프로펠라, 라다를 조립
	오일주입장치		엔진오일 주입을 위한 설비
	펌프실	dry, floating	도크 또는 탱크내에 물을 퍼내는 설비
	tugboat		진수한 선박을 안벽으로 이동하기 위한 선박
	밀링머신		러그 절단면 정밀가공
	망치		반목을 수정하기 위해 사용
	공구함		개인용 작업도구를 담을 수 있는 함
용접 도장	용접기	CO2, 수직, 가우징, 아르곤, 교류아크	철판 절단, 취부, 용접
	슬러그 제거기		용접 슬러그를 제거하기 위한 공구
	연삭기	7", 4", 베이비	사상작업
	가스절단기		러그, 불필요한 철판 절단
	샌딩로봇		용접부위 연마
	터치업 붓		용접부위 붓 도장
	에어리스펌프		페인트 공급용 펌프
	고압세척기		도장하기전 탱크내부 물세척
	캔압착기		빈 페인트 캔 압착
측정	광파측정기		블록의 접합 정도검사 측정
	추		블록 제작 정도검사 측정
	줄자		블록 제작 정도검사 측정
	레벨기계		레이저를 이용하여 반목의 높이를 측정
	비파괴검사	RT, UT	용접부위 결함 검사
	산소농도측정기		밀폐공간 산소 농도 측정

구분	기계기구 및 설비명	종류	용도설명
	가연성가스농도측정기		제한공간 가연성가스 농도 측정
가설	분전함		용접장치, 환기장치, 조명장치 등에 공급할 분전함 설비(전기배선 포함)
	가스호스	가연성가스, 산소, 탄산가스, 공기	철판 절단, 취부, 용접
	리프트		건조중인 블록 상부 출입용 설비
	곤돌라		블록 외판 수직 용접
	월리프트		블록 외판 수직, 수평 용접
	고소차	붐, 시저스	고소작업장소 접근 사상·도장
	고소작업대		고소작업장소 접근 사상·도장
	작업발판		용접, 통행을 위한 구조물
	난간		추락방지를 위한 구조물
	덮개		개구부를 덮기 위한 덮개
	사다리	수직, 줄	작업장소 이동을 위한 통행설비
	계단		작업장소 이동을 위한 통행설비
	조명설비		작업장소 조명설비(이동전선, 방폭구조 포함)
	손전등		작업자 휴대용 조명설비
	에어두건 호흡용 보호구		사상작업시 먼지보호용 두건
	환기장치	고정식, 이동식, 제트팬	용접작업시 블록 내부 환기
	분진집진기		샌딩로봇의 분진을 포집
	먼지청소기		도크 바닥 먼지 청소
	제습기		탱크내부를 건조하기 위한 설비
	윙카라인		엔진룸 비상시 탈출통로 표시
	소화기		화기 또는 위험물 취급장소 화재발생시 사용

V. 화학물질 및 재료

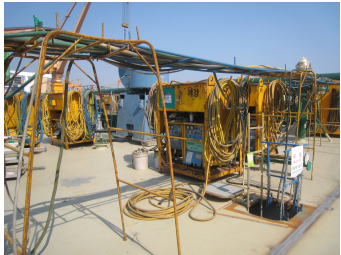
구 분	물질 및 재료명	용도설명
재료	블록	블록(링블록, 메가, 기가, 테라)으로 300~1,000톤 대블록 구조물
	엔진	선박 엔진으로 bed, column, jacket로 구성됨
	배관	선박의 구성품인 파이프
	배선	엔진실 내부 엔진계통 조작용 전기배선
	프로펠라	선박의 회전 구성품인 프로펠라
	라다	선박의 방향전환용 라다
	샤클	블록 중량물을 크레인으로 권상하기 위한 슬링의 고리부
	빔	선박을 운반하기 위한 활차
	레일	선박을 실은 빔의 활차 이동통로
	선박	탐재공정에서 조립된 진수 선박
물질	용접봉	코일, 가우징 탄소봉, 플리스코어 등 철판을 용접하기 위한 재료
	백킹제	용접을 보조하기 위한 재료
	플럭스	용접을 보조하기 위한 재료
	CO2	철판 용접부위 산화방지를 위한 보조 물질
	산소	철판 가열, 절단을 위한 물질
	아르곤	배관용접을 위한 물질
	질소	유압배관 청소를 위한 물질
	가연성 가스	LPG, LNG, 에틸렌 등 철판 가열, 절단을 위한 물질
	오일	엔진오일, 작동유 등 엔진계통 운전 또는 조작용 물질
	페인트	블록 외관, 탱크 도장 물질
	신너	블록 외관, 탱크 도장 물질
	공기	연삭기 동력, 에어두건 공급용 물질
	물	철판 가열후 냉각을 위한 물질
	먹	받침목 높낮이를 맞추기 위한 물질
	쇼트볼	용접 비드면을 연마하기 위한 재료

Ⅵ. 위험성평가

1. 안전보건상 위험정보

○ DRY DOCK

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화 학 물 질 명	재 료 명	공정설명
① 반목작업	지게차(일반, 반목, 유니로더, 스킴로더) 블록리프트 레벨기계(레이저)	먹통	받침목(고무, 나무) 블록 받침대(시멘트, 철재)	 블록 최초 적치를 위해 받침대 배열 ※ 반목 낙하위험
② 블록 확인작업	고소차 통행설비	—	블록	 탑재할 블록의 오차범위, 톤수, 러그 포인트 확인, 정리정돈 ※ 블록 확인시 추락위험
③ 줄걸이작업	고소차 리프트	—	샤클	 블록을 운반하기 위해 샤클을 블록러그에 체결 ※ 블록 붕괴위험

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
④ 운반작업	크레인(골리앗, 해상, 지브) 트랜스포터(일반, 멀티, 모듈) 카리프트(자재를 안벽에서 도크로 운반)	—	블록(링블록, 메가, 기가, 테라)	 블록(최고 1,000톤)을 골리앗, 트랜스포터로 운반, 블록을 탑재전 턴오버 ※ 블록 턴오버중 블록 낙하위험
⑤ 줄걸이 해체작업	크레인(골리앗) 고소차 리프트 안전대	—	샤클	 블록에 체결된 줄걸이 샤클을 해체 ※ 안전대 미착용으로 추락위험
⑥ 유틸리티 설치작업	크레인(지브, 타워) 가스호스 분전함 용접기	가스 용접봉	가스호스 분전함 전기배선 곤돌라 고소차 제습기 환기팬 쿨링기	 가스호스, 전기배선, 분전함, 조명등 등 작업에 필요한 시설물 설치 ※ 가스호스 가스누설 화재폭발 위험, 전기설비 배선작업중 감전

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
⑦ 프로펠라 탑재조립작업	크레인(골리앗, 해상) 에어호이스트 대차(프로펠라, 라다) 오일주입장치 체인블록	오일	프로펠라 라다	 프로펠라를 탑재하고 조립 ※ 작업발판 설치불량에 따른 추락위험
⑧ 검사작업	비파괴검사(RT, UT) 고소차 곤돌라	질소	—	 블록의 접합(수평, 수직) 정도를 검사, 유압배관 청소, 공압 시험, 유압 시험, 수압 시험 ※ 개구부에 추락위험
⑨ 사상작업	연삭기 샌딩로봇 환기장치 분진집진기 먼지청소기 에어두건	—	쇼트볼	 용접된 비드를 매끄럽게 가공 ※ 소음, 분진 발생

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화 학 물 질 명	재 료 명	공정설명
⑩ 안전작업허가 (밀폐 공간, 화기, 도장) 제도 이행	산소농도측정기 가연성가스농도 측정기	—	—	 밀폐공간 출입작업 허가 ※ 출입허가절차 미준수로 산소결핍, 화재폭발 위험
⑪ 도장작업(내부)	터치업 붓 에어리스프레이 방폭조명설비 고압세척기 캔압착기 환기장치	페인트 신너	—	 블록 집합 부위 터치업 도장, 케미칼선 특수도장은 환기의 이점을 고려하여 도크에서 스프레이 도장을 하는 경우가 많음 ※ 방폭형 전기기계기구 미사용으로 화재폭발 위험
⑫ 유틸, 시설물 철거 작업	크레인(지브, 타워)	—	가스호스 분전함 전기배선 곤돌라 고소차 제습기 환기팬 쿨링기	 유틸, 전기시설물, 용접기 등 작업 시설물, 도크 바닥

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
				청소, 블록 고정 ※ 중량물 취급으로 근골격계질환
⑬ 주수작업	펌프실	—	—	 도크내에 물을 주입(3-4시간), 부유블록은 고박처리
⑭ 진수작업	TUGBOAT	—	—	 블록을 안벽으로 이동

○ SKID DOCK

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
DRY도크 ①에서 ⑭공정순서로 진행				
⑮ 대차 설치 및 육상운반 작업	타워크레인 유니로더 망치 유압펌프 그로프잭 대차 원치 유압리프트 운반차(모듈러, BOGI트레일러)	—	빔 레일 선박	 육상 바닥에 레일을 설치하고 대차 위의 선박을 그로프잭이나 원치로 밀거나 당겨 바지선으로 운반 유압리프트를 이용하여 선박을 리프팅하고 운반차로 운반하는 경우도 있음 ※ 중량물 취급으로 근골격계 질환
⑯ 진수작업	런칭바지 터거보터	—	—	 바지선으로 선박을 진수

○ FLOATING DOCK

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
DRY도크 ①에서 ②공정순서로 진행 ③ 줄걸이 설치작업	해상크레인(3000, 3600, 8000톤) 바지선 고소차 리프트	—	샤클	 안벽에 대기중인 블록에 해상크레인으로 블록러그에 체결 ※ 블록 붕괴위험
④ 운반작업	해상크레인	—	링블록	 블록을 해상크레인으로 운반 ※ 블록 운반중 낙하위험
⑤ 심출마킹작업	광파기 고소차	—	—	 광파기로 블록의 접합 정도를 확인(3차원으로 파도의 영향에 상관없이 계측가능) ※ 안전대 미착용으로 추락위험

공정(작업)순서	기계·기구 및 설비명	화학물질명	재료명	공정설명
⑥ 줄걸이 해체작업	크레인(해상) 고소차 리프트 밀링머신(리그 절단부분가공)	—	샤클	 블록에 체결된 줄걸이를 샤클을 해체 ※ 안전대 미착용으로 추락위험
⑦진수 작업	펌프실	—	—	 플로팅 도크 탱크에 물을 넣어 진수
⑧ 안벽이동작업	TUGBOAT	—	—	 블록을 안벽으로 이동

2. 위험도계산 기준

○ 발생빈도

발생빈도	내 용
1	300명의 근로자가 5년동안 근로할 때 1건이상 사고가 발생할 위험
2	300명의 근로자가 3년동안 근로할 때 1건이상 사고가 발생할 위험
3	300명의 근로자가 1년동안 근로할 때 1건이상 사고가 발생할 위험
4	300명의 근로자가 1년동안 근로할 때 2건이상 사고가 발생할 위험
5	300명의 근로자가 1년동안 근로할 때 3건이상 사고가 발생할 위험

※ 상시근로자 300명 1년간 산업재해 1명은 0.33%, 선진 산업재해율 0.5%이하로 발생빈도 3으로 설정

○ 위험강도

위험강도	내 용	
	인적피해	물적피해
1	4일 이하 요양	100만원이하
2	4~21일 요양	100~1000만원
3	21일 이상 요양	1000만원~3억원
4	사망 또는 영구노동불능	3억원이상

※ 산업재해로 인정되는 4일이상 요양일 때 위험강도 2로 설정

○ 위험도 결정

- 위험도 = 발생빈도 × 강도

빈도 \ 강도	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16
5	5	10	15	20

○ 위험도 평가

위험도		관리기준	비고
1~4	무시할 수 있는 위험	현재의 안전대책 유지	위험작업 수용 (현 상태로 작업 계속 가능)
5~6	경미한 위험	위험경고표지 부착, 보호구 착용 확인	위험작업 수용 (위험경고표지 부착으로 작업 계속 가능)
8~12	상당한 위험	계획된 정비·보수 기간에 안전감소 대책을 세워야 하는 위험	조건부 위험작업 수용 (위험 관리 하에 작업 계속)
15~16	중대한 위험	긴급 임시안전대책을 세운 후 작업을 하되 계획된 정비·보수기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	조건부 위험작업 수용 (임시 안전대책 후작업 계속)
20	허용불가 위험	즉시 작업중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험작업 불허 (즉시 작업을 중지하여야 함)

평가결과: 기준서

위험성평가		구분	☐ 제정 ☐ 개정	작업구분	
표 준 명		작성자		작성부서	
표 준 번 호			(8)	작성일자	
필수/추천 보호구				필요자역	

작업순서	작업내용	잠재위험요소			빈도	강도	위험	안전작업 절차
1								
2								
3								

구 분	세부 내용
작업순서 및 작업내용	○ 작업순서 작업 전, 작업 중, 작업 후로 나누어 작성 ○ 작업내용 위험성평가 대상작업의 설명을 명확히 하기 위하여 평가대상 공정의 정상,비정상(비상) 상태에서의 작업내용을 안전,보건 관점에서 기술하는 것
잠재 위험요소 파악	○ 진수 작업, 설비의 위험요소를 파악하여 위험요소 목록 및 사고 예상 시나리오 관리대장을 작성 위험성 내용: 추락, 전도, 충돌, 낙하, 비래, 붕괴, 추락, 협착, 감전, 폭발, 화재, 무리한 동작, 이상온도 접촉 등 (모든 작업활동에 관련된 각각의 중요 위험요소를 파악하고, 피해 발생시 누가 어떻게 피해를 입을 수 있는지 고려)

3. 4M 위험성평가, 개선실행 방안

위험도가 6이하인 경우 반복 제시를 피하기 위해 대표 공정에만 제시하고, 세부공정별 8이상인 위험요인을 제시

○ DRY 도크

① 반목작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)	도크바닥 물고임으로 통행불편, 호스, 전선 오염이 많음(배수구 매물처리)	무	3	3	9	정기(매주)적인 도크바닥 청소	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

※ 빈도 : 5등급, 강도 : 4등급, 위험도 : 1-20

※ 현재 안전조치는 위험요인(재해형태)에 대해 현 상태 수용이면 유, 조건부 수용이상이면 무로 표현

③ 줄걸이작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	와이어로프 최대허용하중 미표시	무	3	3	9	와이어로프에 최대허용하중 표시	
물질환경적 (Media)							
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

④ 운반작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	골리앗에 사용되는 와이어로프 소선이 과다파단된 것을 사용으로 중량물 낙하위험	무	3	3	9	중량물 걸이용 와이어로프는 지름의 6배 길이이내에 4개 이상이면 사용금지	
	골리앗 갠트리 크레인 레일 주변 공간 협소로 주변 구조물과 협착위험	무	3	4	12	갠트리 크레인 새들과 주변 구조물과의 공간 40cm를 유지하고 바닥에 안전공간 표시	
물질환경적 (Media)	크레인(LCC, TTC) 새들과 주변 고정 구조물과의 공간협소로 협착위험	무	4	4	16	크레인 새들과 주변 고정 구조물과의 사이가 40cm이상되도록 바닥 등에 표시	
	골리앗 새들과 주변 고정 구조물과의 협착위험	리미트있음	2	2	4	-	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑦ 줄걸이해체작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑧ 안전시설물설치작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	블록 가장자리 난간 미설치로 추락위험	무	4	4	16	블록 격벽으로 이동이 쉽도록 통로 및 난간 설치	
	서비스타워밀변(4.2m)에 비해 높이(30m)로 외력에 의한 전도위험	무	2	5	10	전도방지(상부를 와이어로프로)를 위한 추가고정	
	호선 출입계단 길이 또는 높이가 15m이나 계단참이 없음	무	3	3	9	높이 3m이내에 계단참 설치	
	곤도라 탑승을 위한 안전한 통로 미확보	무	3	5	15	데크에서 안전하게 탑승할 수 있는 통로 구조 검토	

⑨ 유틸리티설치작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안 전조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	이동전선 콘센트가 파손되어 충전부가 노출된 것을 사용으로 접촉작업시 감전위험	무	3	3	9	플러그 충전부를 절연처리하여 사용	
	분전함 내부 접지 터미널 접지단자가 헐거워 접지저항 상승에 따른 감전위험	무	3	3	9	접지단자의 고정부위는 헐겁지 않도록 견고하게 고정	
	에틸렌 배관 미본딩으로 가스누출에 의한 화재폭발	무	3	4	12	에틸렌 배관 후렌지 본딩	
	가스호스 시험설비 테스트버튼 고장	무	3	3	9	고장난 테스트 버튼 수리	
	조명용 안정기 외함 미접지로 누전에 의한 위험	무	4	3	12	조명등 안정기 외함 접지	
	가스호스 연결부위 철선사용으로 가스누설에 의한 화재발생 위험	무	3	3	9	가스호스 연결부위 고정시 전용 철물사용	
	분전함 외함 접지선 미연결로 누전에 의한 감전위험	무	3	4	12	분전함 설치시 접지선 연결로 접지경로가 형성되도록 함	
물질환경적 (Media)	블록 수직 사다리 통로에 가스호스, 전선 등을 설치로 동행불편	무	3	3	9	사다리와 가스호스 등은 구분하여 배치	
	작업장으로 통하는 통로에 전선, 가스호스 방치로 전도위험	무	3	3	9	전선, 가스호스 등이 바닥에 방치되지 않도록 걸이설비 설치	
	에틸렌 가스호스 가스 누설로 화재폭발 위험	무	3	3	9	가스호스는 정기적으로 점검	

⑩ 용접작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	선박 지지대 절단작업시 고정미흡으로 부재 낙하, 추락위험	무	3	3	9	부재 절단시 낙하대비 받침대를 사전 설치	
	블록 외관 측면에 여러 단의 작업발판을 설치하고 용접, 사상, 도장작업을 수행하게 되나 발끝막이판 미설치로 물체 낙하위험	무	4	3	12	작업발판에서 물체의 낙하를 방지하기 위해 높이 10cm의 발끝막이판을 설치	
	가스호스가 노후된 것을 사용으로 가스 누설에 의한 산소결핍 위험	무	3	4	12	가스호스 점검, 폐기, 검사기준에 의거 관리	
	용접어스 소선이 과다 파단으로 열 발생에 따른 화재위험	무	3	3	9	용접어스 소선이 쉽게 절단되지 않도록 보강재 설치	
물질환경적 (Media)	블록 내부 환기 또는 시원한 공기를 불어넣기 위해 설치된 덕트 찢어진 것을 사용으로 효율 저하	무	3	3	9	덕트를 보수하거나 새 것으로 교체	
	가우징 용접시 소음, 분진이 확산되고 있음	유	2	2	4	-	
	공기호스 공기 누출방치는 타가스 누출방치의 위험이 있음	무	3	4	12	공기라하더라도 유틸리티 가스호스에서 가스가 샐 경우 즉시 조치	
	환기가 불충분한 장소 용접작업시 환기 미흡	무	3	3	9	용접흡 발생위치 가까운 곳에 흡 흡입후드 설치	
	호선 주통로 바닥 구조물 돌출로 전도위험	무	3	3	9	통로 바닥은 평탄한 구조로 개선	
	선저 하부 작업자 용접작업시 엉덩이 받침대로 용접코일을 재활용하여 사용으로 근골격계질환 위험	무	3	3	9	엉덩이 받침대가 필요할 경우 전용 받침대 제작 활용	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑪ 엔진탑재작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	체인블록 혹은 해지장치 미설치 사용으로 중량물 낙하 위험	무	3	3	9	체인블록 혹은 해지장치를 설치	
	데크 턱이 없는 개구부 발끝막이판 미설치로 물체 낙하위험	무	4	3	12	바닥 개구부로 물체의 낙하를 방지하기 위해 높이 10cm의 발끝막이판을 설치	
	교류아크용접기 용접케이블이 용량이 작아 열이 발생으로 화재 위험	무	3	3	9	교류아크용접기 케이블은 아크용접에 적합한 케이블로 교체	
물질환경적 (Media)	파이프 볼트 체결작업시 전동공구를 취급하고 있으나 진동장갑 미착용	무	3	3	9	진동공구 취급시 방진장갑 착용	
	엔진실 전기배선 작업자 바닥에 쪼그려 앉거나 엉덩이 받침대용으로 용기 등을 활용하고 있음	무	3	3	9	전기배선 작업자용 전용 의자 지급 검토	
	작업공구에 대한 중량물 무게 표시를 하고 있으나 공구에 직접 표시하지 않고 있어 취급자가 공구의 무게 인지가 낮음	무	3	3	9	작업공구에 직접 공구의 자중을 표시할 수 있도록 검토	
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑫ 프로펠라탐재조립작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)	엔진오일 주입장치 작동시 소음수준이 높으며, 주변으로 확산되고 있음	무	3	3	9	주입장치를 소음수준이 저감되도록 개선 검토	
	라다축 세척작업자 방독마스크 미착용	무	3	4	12	세척작업자 방독마스크 착용	
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑬ 검사작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	질소용기를 고정하지 않고 세워 보관함으로써 폭발위험	무	3	4	12	빈용기, 사용용기를 구분하고 넘어지지 않도록 보관함 설치	
	유압계통 압력시험을 위해 유압펌프시험설비를 사용하고 있으나 압력조절을 수동으로 하고 있어 조작잘못으로 비례위험	무	3	3	9	유압펌프 토출측에 압력방출장치를 설치	
	탱크 내부압력 0.2kg/cm ² 시험시 7kg/cm ² 의 공기를 주입하고 있으며, 내부 과압에 따른 압력을 배출할 장치가 없어 폭발에 따른 위험	무	3	4	12	과압을 방출할 수 있는 안전밸브를 추가적으로 설치	
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑭ 사상작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	작업발판의 높이가 2m이상이나 난간 미설치로 추락위험	무	4	4	16	작업발판 측면 개구부 난간 설치	
	이동식 계단 한 쪽 측면 난간이 없어 추락위험	무	3	4	12	이동식 계단 난간 설치	
	콘센트 접지단자 파손으로 접지경로 미형성으로 누전에 감전위험	무	3	3	9	접지단자가 파손된 것은 새 것으로 교체	
물질환경적 (Media)	사상(파워)작업시 에어두건 장시간(밸브구조적 문제가 있는 경우) 착용작업으로 산소결핍위험	무	3	4	12	공급밸브는 완전히 차단되지 않는 구조의 시간당 120ℓ/분 공기가 공급되는 것을 사용	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑮ 안전작업허가제도이행

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)	밀폐공간 도장작업시 송기마스크 미착용으로 산소결핍 위험	유	2	3	6	-	
	환기용 팬을 미고정 사용으로 낙하 위험	무	3	3	9	기계기구 설치시 흔들림이 없도록 주변 구조물과 고정	
	밀폐공간 도장작업시 작업허가서를 게시하고 있으나 산소농도 미기록 등 안전조치 미흡	무	3	4	12	밀폐공간 도장작업시 출입금지표지 게시, 환기장치 가동, 산소, 가연성가스농도 측정 및 기록유지	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑩ 도장작업(내부)

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	데크 맨홀 수직 사다리 통로에 상부로 사다리 미연장으로 추락위험	무	3	4	12	사다리로부터 60cm 연장 손잡이 설치	
	데크의 해치 높이가 60cm가량으로 낮아 개구부로 신체가 추락위험	무	2	4	8	해치에 추락을 방지하기 위한 설비를 추가적으로 설치	
물질환경적 (Media)	도장작업자 방독마스크 미착용	무	3	4	12	도장작업자 방독마스크 착용	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑪ 도장작업(외판)

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	에어리스펌프 미접지로 정전기 스파크에 의한 화재위험	무	4	2	8	에어리스펌프 작업시 외함은 제3종접지	
	에어리스 펌프 외함 미접지로 정전기 스파크에 의한 화재폭발 위험	무	3	3	9	에어리스 펌프 사용시 외함 접지	
	콘센트 접지단자 파손으로 접지경로 미형성으로 누전에 감전위험	무	3	3	9	접지단자가 파손된 것은 새 것으로 교체	
물질환경적 (Media)	도장작업 후 남는 페인트 두껍을 개방된 채 방치	무	3	3	9	사용하지 않는 페인트통의 페인트 잔량은 별도의 장소에 보관	
	로얄도크 작업장에 필요이상의 페인트를 방치로 화재 확산의 위험이 있음	무	4	2	8	작업장소에는 일일 사용량의 페인트를 보관토록 하고 사용후 남은 것은 위험물저장소에 보관	
	에어리스펌프 설치장소에 필요이상의 페인트를 방치로 화재 확산의 위험이 있음	무	4	2	8	작업장소에는 일일 사용량의 페인트를 보관토록 하고 사용후 남은 것은 위험물저장소에 보관	
인 적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑱ 유틸리티, 시설물철거작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑲ 주수작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	펌프실 점검통로 난간이 낮아 추락위험	무	4	4	16	난간의 높이를 90~120cm로 구조 개선	
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

⑳ 진수작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

○ SKID 도크

㉑ 대차설치 및 육상운반작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉒ 진수작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

○ FLOATING 도크

㉓ 줄걸이작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉔ 운반작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉕ 블록탑재조립작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉖ 심출마킹작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉓ 줄걸이해체작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉔ 진수작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	폴로팅 도크 이동시 감시장소 부적절로 해상 추락위험	무	3	3	9	감시참 설치	
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

㉕ 안벽이동작업

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 자료
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)							
물질환경적 (Media)							
인적 (Man)							
관리적 (Management)							

DRY, SKID, FLOAT 도크공정

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재안 전조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
기계적 (Machine)	체인블록 혹은 해지장치 미설치 사용으로 중량물 낙하 위험	무	3	3	9	체인블록 혹은 해지장치를 설치	
	선박 지지대 절단작업시 고정미흡으로 부재 낙하, 추락위험	무	3	3	9	부재 절단시 낙하대비 받침대를 사전 설치	
	블록 탑재시점 난간제거에 따른 추락위험	무	3	4	12	짧은 시간동안 탑재를 위해 난간을 제거할 경우 추락위험표지 게시	
	이동전선 콘센트가 파손되어 충전부가 노출된 것을 사용으로 접속작업시 감전위험	무	3	3	9	플러그 충전부를 절연처리하여 사용	
	플로팅 도크 이동시 감시장소 부적절로 해상 추락위험	무	3	3	9	감시참 설치	
	질소용기를 고정하지 않고 세워 보관함으로써 폭발위험	무	3	4	12	빈용기, 사용용기를 구분하고 넘어지지 않도록 보관함 설치	
	작업발판의 높이가 2m이상이나 난간 미설치로 추락위험	무	4	4	16	작업발판 측면 개구부 난간 설치	
	블록 외관 측면에 여러 단의 작업발판을 설치하고 용접, 사상, 도장작업을 수행하게 되나 발끝막이판 미설치로 물체 낙하위험	무	4	3	12	작업발판에서 물체의 낙하를 방지하기 위해 높이 10cm의 발끝막이판을 설치	
	데크 턱이 없는 개구부 발끝막이판 미설치로 물체 낙하위험	무	4	3	12	바닥 개구부로 물체의 낙하를 방지하기 위해 높이 10cm의 발끝막이판을 설치	
	데크 맨홀 수직 사다리 통로에 상부로 사다리 미연장으로 추락위험	무	3	4	12	사다리로부터 60cm 연장 손잡이 설치	
	데크의 해치 높이가 60cm가량으로 낮아 개구부로 신체가 추락위험	무	2	4	8	해치에 추락을 방지하기 위한 설비를 추가적으로 설치	
	데크의 해치 높이가 30cm가량으로 낮아 개구부로 신체가 추락위험	무	3	4	12	해치에 추락을 방지하기 위한 설비를 추가적으로 설치	
	유압계통 압력시험을 위해 유압펌프시험설비를	무	3	3	9	유압펌프 토출측에 압력방출장치를 설치	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	사용하고 있으나 압력조절을 수동으로 하고 있어 조작잘못으로 비래위험						
	골리앗에 사용되는 와이어로프 소선이 과다파단된 것을 사용으로 중량물 낙하위험	무	3	3	9	중량물 걸이용 와이어로프는 지름의 6배 길이이내에 4개 이상이면 사용금지	
	교류아크용접기 용접케이블이 용량이 작아 열이 발생으로 화재 위험	무	3	3	9	교류아크용접기 케이블은 아크용접에 적합한 케이블로 교체	
	체인블록 혹 해지장치 미부착 사용으로 중량물 낙하위험	무	4	3	12	체인블록 혹 해지장치 부착	
	가스호스가 노후된 것을 사용으로 가스 누설에 의한 산소결핍 위험	무	3	4	12	가스호스 점검, 폐기, 검사기준에 의거 관리	
	데크 개구부 추락방지를 위해 로프를 설치하고 있어 통행 근로자가 기댈 경우 추락위험	무	3	3	9	추락위험장소에 안전난간을 설치하지 않고 로프를 설치할 경우 추가적으로 추락위험표지를 게시	
	에어리스펌프 미접지로 정전기 스파크에 의한 화재위험	무	4	2	8	에어리스펌프 작업시 외함은 제3종접지	
	분전함 내부 접지 터미널 접지단자가 헐거워 접지저항 상승에 따른 감전위험	무	3	3	9	접지단자의 고정부위는 헐겁지 않도록 견고하게 고정	
	와이어로프 최대허용하중 미표시	무	3	3	9	와이어로프에 최대허용하중 표시	
	카리프트 차량운반기계 운반시 잘못 후진에 따른 추락위험	유	1	4	4	-	
	에틸렌 배관 미본딩으로 가스누출에 의한 화재폭발	무	3	4	12	에틸렌 배관 후렌지 본딩	
	가스호스 시험설비 테스트버튼 고장	무	3	3	9	고장난 테스트 버튼 수리	
	블록 가장자리 난간 미설치로 추락위험	무	4	4	16	블록 격벽으로 이동이 쉽도록 통로 및 난간 설치	
	서비스타워 밑변(4.2m)에 비해 높이(30m)로 외력에 의한 전도위험	무	2	5	10	전도방지(상부를 와이어로프로)를 위한 추가고정	
	호선 출입계단 길이 또는 높이가 15m이나 계단참이	무	3	3	9	높이 3m이내에 계단참 설치	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	없음						
	곤도라 탑승을 위한 안전한 통로 미확보	무	3	5	15	데크에서 안전하게 탑승할 수 있는 통로 구조 검토	
	용접어스 소선이 과다 파단으로 열 발생에 따른 화재위험	무	3	3	9	용접어스 소선이 쉽게 절단되지 않도록 보강재 설치	
	블록 도장작업시 블록 미접지로 화재발생위험	무	3	3	9	블록 외함 접지	
	이동식 계단 한 쪽 측면 난간이 없어 추락위험	무	3	4	12	이동식 계단 난간 설치	
	도장 셀터 레일 주변 공간 협소로 주변 구조물과 협착위험	무	3	4	12	셀터와 주변 구조물과의 공간 40cm를 유지하고 바닥에 안전공간 표시	
	골리앗 갠트리 크레인 레일 주변 공간 협소로 주변 구조물과 협착위험	무	3	4	12	갠트리 크레인 새들과 주변 구조물과의 공간 40cm를 유지하고 바닥에 안전공간 표시	
	정반위 도장 블록 추락위험장소 난간(바닥측) 미설치로 추락위험	무	3	5	15	정반위 도장블록 격벽을 통행할 수 있는 통행설비 및 난간 설치	
	조명등 안정기 외함 미접지로 누전에 의한 위험	무	4	3	12	조명등 안정기 외함 접지	
	가스호스 연결부위 철선사용으로 가스누설에 의한 화재발생 위험	무	3	3	9	가스호스 연결부위 고정시 전용 철물사용	
	추락위험장소 난간 일부 미설치로 추락위험	무	4	4	16	추락위험장소 난간을 설치	
	펌프실 점검통로 난간이 낮아 추락위험	무	4	4	16	난간의 높이를 90~120cm로 구조 개선	
	에어리스 펌프 설치장소 조명등 비방폭형의 것 사용으로 화재폭발 위험	무	3	3	9	조명설비는 방폭형의 것을 설치 사용	
	에어리스 펌프 외함 미접지로 정전기 스파크에 의한 화재폭발 위험	무	3	3	9	에어리스 펌프 사용시 외함 접지	
	콘센트 접지단자 파손으로 접지경로 미형성으로 누전에 감전위험	무	3	3	9	접지단자가 파손된 것은 새 것으로 교체	
	분전함 외함 접지선 미연결로 누전에 의한 감전위험	무	3	4	12	분전함 설치시 접지선 연결로 접지경로가 형성되도록 함	
	탱크 내부압력 0.2kg/cm ² 시험시 7kg/cm ² 의 공기를 주입하고 있으며, 내부 과압에 따른 압력을 배출할 장치가 없어	무	3	4	12	과압을 방출할 수 있는 안전밸브를 추가적으로 설치	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재안 전조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	폭발에 따른 위험						
물질환경적 (Media)	파이프 볼트 체결작업시 전동공구를 취급하고 있으나 진동장갑 미착용	무	3	3	9	진동공구 취급시 방진장갑 착용	
	도장작업후 남는 페인트 두껍을 개방된 채 방치	무	3	3	9	사용하지 않는 페인트통의 페인트 잔량은 별도의 장소에 보관	
	블록 수직 사다리 통로에 가스호스, 전선 등을 설치로 통행불편	무	3	3	9	사다리와 가스호스 등은 구분하여 배치	
	블록 내부 환기 또는 시원한 공기를 불어넣기 위해 설치된 덕트 찢어진 것을 사용으로 효율 저하	무	3	3	9	덕트를 보수하거나 새 것으로 교체	
	밀폐공간 도장작업시 송기마스크 미착용으로 산소결핍 위험	유	2	3	6	-	
	환기용 팬을 미고정 사용으로 낙하 위험	무	3	3	9	기계기구 설치시 흔들림이 없도록 주변 구조물과 고정	
	엔진실 전기배선 작업자 바닥에 쪼그려 앉거나 엉덩이 받침대용으로 용기 등을 활용하고 있음	무	3	3	9	전기배선 작업자용 전용 의자 지급 검토	
	작업공구에 대한 중량물 무게 표시를 하고 있으나 공구에 직접 표시하지 않고 있어 취급자가 공구의 무게 인지가 낮음	무	3	3	9	작업공구에 직접 공구의 자중을 표시할 수 있도록 검토	
	로얄도크 작업장에 필요이상의 페인트를 방치로 화재 확산의 위험이 있음	무	4	2	8	작업장소에는 일일 사용량의 페인트를 보관토록 하고 사용후 남은 것은 위험물저장소에 보관	
	에어리스펌프 설치장소에 필요이상의 페인트를 방치로 화재 확산의 위험이 있음	무	4	2	8	작업장소에는 일일 사용량의 페인트를 보관토록 하고 사용후 남은 것은 위험물저장소에 보관	
	엔진오일 주입장치 작동시 소음수준이 높으며, 주변으로 확산되고 있음	무	3	3	9	주입장치를 소음수준이 저감되도록 개선 검토	
	가우징 용접시 소음, 분진이 확산되고 있음	유	2	2	4	-	
	크레인(LCC, TTC) 새들과 주변 고정	무	4	4	16	크레인 새들과 주변 고정 구조물과의 사이가	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	구조물과의 공간협소로 협착위험					40cm이상되도록 바닥 등에 표시	
	골리앗 새들과 주변 고정 구조물과의 협착위험	리미트있 음	2	2	4	-	
	밀폐공간 도장작업시 작업허가서를 게시하고 있으나 산소농도 미기록 등 안전조치 미흡	무	3	4	12	밀폐공간 도장작업시 출입금지표지 게시, 환기장치 가동, 산소, 가연성가스농도 측정 및 기록유지	
	공기호스 공기 누출방치는 타가스 누출방치의 위험이 있음	무	3	4	12	공기라하더라도 유틸리티 가스호스에서 가스가 샐 경우 즉시 조치	
	도장작업자 방독마스크 미착용	무	3	4	12	도장작업자 방독마스크 착용	
	라다축 세척작업자 방독마스크 미착용	무	3	4	12	세척작업자 방독마스크 착용	
	사상(파워)작업시 에어두건 장시간(벨브구조적 문제가 있는 경우) 착용작업으로 산소결핍위험	무	3	4	12	공급밸브는 완전히 차단되지 않는 구조의 시간당 120ℓ/분 공기가 공급되는 것을 사용	
	환기가 불충분한 장소 용접작업시 환기 미흡	무	3	3	9	용접흡 발생위치 가까운 곳에 흡 흡입후드 설치	
	호선 주통로 바닥 구조물 돌출로 전도위험	무	3	3	9	통로 바닥은 평탄한 구조로 개선	
	도크바닥 물고임으로 통행불편, 호스, 전선 오염이 많음(배수구 매물처리)	무	3	3	9	정기(매주)적인 도크바닥 청소	
	작업장으로 통하는 통로에 전선, 가스호스 방치로 전도위험	무	3	3	9	전선, 가스호스 등이 바닥에 방치되지 않도록 걸이설비 설치	
	선저 하부 작업자 용접작업시 엉덩이 받침대로 용접코일을 재활용하여 사용으로 근골격계질환 위험	무	3	3	9	엉덩이 받침대가 필요할 경우 전용 받침대 제작 활용	
	에틸렌 가스호스 가스 누설로 화재폭발 위험	무	3	3	9	가스호스는 정기적으로 점검	
인 적 (Man)	선목 받침대 망치로 교정작업시 작업위치 선정 부적절로 선목낙하에 따른 사고 위험	유	2	2	4	-	
	블록 줄걸이작업시	무	3	4	12	안전대 부착설비 설치	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	추락위험						
	샤클 줄걸이작업시 샤클과 주변 구조물에 충격위험	유	2	2	4	-	
	블록 이동 받침대 인력운반시 자세불량에 따른 근골격계질환 위험	유	2	2	4	-	
	난간 근처 말비계 상부에서 작업으로 몸 중심이 상부 난간보다 높아 추락위험	무	3	4	12	몸의 중심이 상부난간보다 높아질 때는 안전대를 착용	
	크레인으로 밸브 재료를 운반시 묶지를 얇아 낙하위험	무	3	4	12	밸브 재료가 낙하하지 않도록 묶어 운반	
	선박 외판 도장작업시 고소차 붐대를 확장한 상태에서 이동으로 전도위험	무	3	4	12	붐대를 확장한 상태에서 짧은 구간을 이동시 유도자 배치	
	해치코밍 위 출입작업시 안전대 미착용으로 추락위험	무	3	4	12	안전대 고리를 안전한 곳에 체결	
	에어리스 펌프를 이용하여 선박 내부를 물청소로 취급잘못에 따른 위험	유	2	2	4	-	
	골리앗 크레인 블록 줄걸이작업시 신호착오로 블록 붕괴위험	유	2	3	6	-	
	골리앗 크레인으로 블록 운반시 주변 구조물과의 충돌위험	유	2	3	6	-	
	고소차를 이용한 블록 줄걸이작업시 측면력에 의한 고소차 붕괴위험	무	2	4	8	고소차 바스켓에 줄걸이를 고정 등으로 크레인 수평력이 전달되지 않도록 작업안전표준 준수	
	연삭기 손잡이 미사용을 근골격계질환 위험	무	4	3	12	연삭기 손잡이를 부착하여 사용	
	연삭기 슛돌 덮개 일부 절단, 슛돌 일부 절단 사용으로 사고위험	무	4	4	16	정상적인 덮개, 슛돌 사용	
	작업발판 설치작업자 안전대 고리 미체결로 추락위험	무	3	5	15	안전한 구조물에 안전대 고리 걸기	
	추락위험장소 출입작업자 안전대 미착용으로 추락위험	무	4	3	12	난간을 설치할 수 없을 경우 안전대 착용	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	용접 피더기 CO2가스호스 연결시 슬레노이드를 통하지 않고 사용으로 CO2가스 누설에 의한 질식위험	무	4	4	16	CO2가스호스 연결을 올바르게 연결	
	고소차 탑승 작업자 안전대 미착용으로 추락위험	무	4	4	16	고소차 탑승자는 안전대를 착용	
관리적 (Management)	작업발판 사용전 미점검된 곳에 출입작업으로 추락위험	무	3	4	12	작업발판 작업시작전 점검이행 및 점검필증 부착	
	서비스타워 데크 고정고리 정기적 비파괴검사후 필증 부착미흡	무	3	3	9	서비스타워 데크 고정고리 검사필증 부착	
	블록을 탑재할 지점에 난간 등을 미설치로 추락위험	무	2	3	6	-	
	가스호스 설치시 무분별하게 설치로 통로 확보 미흡	무	3	3	9	가스호스 설치시 통로가 확보되도록 거치대 등 활용	
	도크 작업장 정리정돈 및 청소 미흡	무	3	3	9	도크 작업장 작업시작전 정리정돈 및 청소	
	가스매너폴더에는 점검표가 부착되어 있으나 사용전 점검이 누락되고 있음	무	3	3	9	가스매너폴더 사용전 안전점검을 실시하고 결과를 점검표를 기록	
	관리감독자(협력업체별)에 의한 일상점검 체크리스트가 없음	무	2	4	8	관리감독자의 업무중 하나인 기계기구의 방호장치, 작업자의 보호구, 작업복 착용상태, 정리정돈 등에 관한 사항을 체크리스트에 의한 일상점검 실시	
	관리감독자에 의한 일상점검을 하고 있으나 변형된 설비(작업발판, 작업대, 고소차 바스켓)가 사용되는 사례가 많음	무	2	4	8	관리감독자의 업무중 하나인 기계기구의 방호장치, 작업자의 보호구, 작업복 착용상태, 정리정돈 등에 관한 사항을 체크리스트에 의한 일상점검 실시	
	도크내의 블록 실내는 환기가 불충분한 곳이며, 탱크 내부에 가스절단기, co2용접기 사용으로 화재폭발, 질식위험이 있는 곳이나 밀폐공간보건작업프로그램	무	3	4	12	도크내에서 탱크 출입작업시에는 밀폐공간작업허가(산소, 가연성가스 농도 측정, 환기, 감시인배치, 인원확인 출입금지표지 게시) 제도를 준수	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	이 준수되지 않는 곳이 있음						
	엔진룸은 구조가 복잡하고 여러층으로 형성되어 있어 상부에서 화기작업시 불뚝이 하부로 비래확산되는 작업장이나 안전조치가 미흡으로 화재위험	무	4	4	16	엔진룸, 보온재 등 가연물이 있는 장소, 작업장소가 상부로 하부가 보이지 않는 장소에서 화기작업을 할 경우에는 화기작업허가 제도운영	
	곤돌라에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검방식에 있어 격일로 점검표식을 뒤집는 방식으로 점검이 되고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	곤돌라 관리번호, 정기검사, 정비점검, 설치점검, 작업시작전 점검, 과부하방지장치 부하시험 등 관리미흡	유	3	3	9	곤돌라 본체에 정비점검 결과 필증 부착, 작업시작전 점검 철저 이행	
	곤돌라에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검항목이 많고 점검일자 등이 없음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	곤돌라를 최초 설치후 안전성 여부를 확인을 하지 않고 있음	무	3	3	9	곤돌라를 최초 설치후 안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태를 점검하고 설치 안전성을 인증하는 필증을 본체에 부착	
	곤돌라에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검이 이행되지 않고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경하며 주기적으로 회수하여 책임자가 확인하는 절차가 필요함	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	이동식 크레인에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검이 이행되지 않고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경하며 주기적으로 회수하여 책임자가 확인하는 절차가 필요함	
	하이랜드에 작업시작전 점검표가 있으나 점검항목이 많음(안전장치, 보호구, 조작장치, 제동장치, 소화기 등이외의 것은 특이사항으로 점검항목 미분류)	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	고소차에 월별 점검표는 부착되어 있으나 작업시작전 점검표가 없음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	고소차에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검이 이행되지 않고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	고소차에 작업시작전 점검표가 부착되어 있으나 점검이 이행되지 않고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 안전대, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
						형식으로 변경하며 주기적으로 회수하여 책임자가 확인하는 절차가 필요함	
	리프트에 작업시작전 점검표(배차증 가 부착되어 있으나 점검방식에 있어 점검항목이 없이 일일 오전, 오후로 점검이 되고 있음	무	3	3	9	작업시작전 점검은 점검대상 본체에 점검항목(안전장치, 조작장치, 제동장치, 소화기 등의 정상상태)이 포함된 점검표를 보기쉬운 곳에 부착을 하고 기계 사용자가 직접 체크하는 형식으로 변경	
	파워보스(FS-20)는 조작장치가 오염되어 있고, 브레이크등이 파손된 채 사용되고 있음	무	3	3	9	파워보스 작업시작전 점검 이행	
	로알도크 해상으로 근로자 추락시 사용할 구명환이 비치되어 있지 않음	무	3	3	9	로알도크 입구 적절한 곳에 구명환 비치	
	막싱장 일일점검표가 부착되어 있으나 점검기록이 이행되지 않고 있음	무	3	3	9	일일점검표는 점검결과를 기록 유지	
	에어호이스트(6톤)에는 검사기록 표시가 부착되어 있지 않음	무	3	3	9	에어호이스트 안전검사증을 본체에 부착	
	작업시작전 가스누설시험기로 가스호스를 점검	유	1	4	4	물통을 이용한 점검(점검날짜 있음)을 이행하고 있음	
	가스호스(40~50m)는 물통을 이용하여 분기마다 점검을 하고 있으나 사용전 점검 미흡	무	3	4	12	가스누설시험기로 사용전 가스호스 점검	
	가스호스중 공기가 비정상적인 누출되는 곳이 방치되고 있으므로 인한 안전의식 저하 위험	무	4	4	16	공기호스라도 점검을 통하여 안전조치	
	월리프트 작업시작전 미점검	무	3	3	9	월리프트 작업시작전 점검 이행	
	곤도라 작업시작전 점검항목수 많음(전산 시스템에 입력여부 불확실-표준명 족장지원부 업무 매뉴얼 5.3.7)	무	3	3	9	곤도라 작업시작전 점검 이행(점검항목은 안전장치, 안전대, 조종장치, 제동장치, 소화기 등 본체에 점검표 부착)	
	고소차 작업시작전	무	3	3	9	고소차 작업시작전 점검	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	점검방법(전산시스템에 입력확인-표준명 고소작업차관리운영지침)					이행(점검 항목은 안전장치, 안전대, 조종장치, 제동장치, 소화기 등 본체에 점검표 부착)	
	고소차(렌탈 포함) 작업시작전 항목이 많고, 이행 미흡	무	3	3	9	고소차 작업시작전 점검 이행(점검 항목은 안전장치, 안전대, 조종장치, 제동장치, 소화기 등 본체에 점검표 부착)	
	블록 지지시 사용되는 비자립형 서포트 취급잘못에 따른 전도위험	작업안전 표준	2	3	6	-	
	비상시 사용할 구조장비 정기적인 점검 미 실시	무	3	3	9	구조장비 정기적으로 점검을 하고 점검결과를 기록유지	
	펌프실 조작레버 쉽게 조작될 수 있는 구조로 되어 있음	무	3	3	9	조작반 보기쉬운 곳에 조작금지표지 게시	
	플로팅도크 설비 점검정비유지절차서는 작업자가 쉽게 열람	무	3	3	9	점검정비유지절차서는 컴퓨터를 활용하거나 인쇄물을 쉽게 확인할 수 있도록 함	
	전기 접지선 색깔을 검정으로 설치함에 따른 잘못취급 위험	무	3	3	9	접지선은 녹색 전선으로 하거나 접지선임을 일정한 간격으로 표시	
	매너폴더 물질명칭, 실명제 미 실시에 따른 오조작 위험	무	3	3	9	물질명칭 표시, 가스호스 실명제 실시	
	가스호스 사용자 이름을 부착하지 않은 호스가 많아 잘못사용에 따른 화재폭발위험	무	3	4	12	가스호스는 사용자의 이름을 표시	
	용접장소 환기덕트로 가연성 비닐(쓰레기 용기로도 사용)을 사용으로 화재확산 위험	무	3	3	9	용접장소에서 사용하는 비닐은 난연성의 것으로 교체하여 사용	
	용접장소 환기덕트로 가연성 비닐을 사용으로 화재확산 위험	무	3	3	9	용접장소에서 사용하는 비닐은 난연성의 것으로 교체하여 사용	
	도장작업용 공구 비방폭형의 것 사용으로 화재폭발 위험	무	3	3	9	도장작업용 공구는 스파크가 발생하지 않는 공구 사용	
	에어리스펌프, 페인트 설치장소 안전조치 미흡으로 화재확산 위험	무	3	3	9	에어리스펌프 설치장소에는 도장작업장소임을 알리는 지역, 화기금지 표지 등 게시	
	에어리스펌프 설치장소	무	3	3	9	에어리스펌프 설치장소	

평가 구분	위험요인(재해형태)	현재 안전 조치	위험도			개선실행 방안	관련 사진
			빈도	강도	위험도		
	주변에서 화기작업으로 화재발생 위험					주변은 용접불꽃, 연삭불꽃 등이 접근하지 않도록 불연성 칸막이 설치	
	작업발판 설치·해체시 안전대 고리 걸이설비 미설치 작업으로 추락위험	무	3	3	9	안전대 고리를 걸 수 있는 구멍줄 설치	
	작업발판 설치용 러그 설계에 반영	무	3	3	9	작업발판 러그 사전 부착	
	라쳇트 본체를 직접 용접함으로써 강도저하, 용접불량에 따른 이탈위험	무	3	3	9	용접비스, 고리 등 체결부속물을 별도로 구성토록 검토	
	수직사다리 설치장소 물건운반 달줄 설치	무	2	2	4	-	
	도장작업자 개인보호구, 작업복을 도장작업장에 보관으로 오염	무	3	3	9	별도의 장소에 개인보호구함 설치	
	소화기는 월별 점검을 이행하고 있으나 점검결과를 표시할 점검표가 부착되어 있지 않음	무	3	3	9	소화기에 점검표를 부착하여 점검결과를 기록	
	와이어로프 사용전 점검 미이행	무	3	3	9	와이어로프는 점검을 하고 점검결과 색깔(월별)을 표시	
	물호스로 녹색, 적색, 흑색 호스를 혼용사용으로 잘못사용에 따른 위험	무	3	3	9	물호스는별도의 색상을 지정하거나 일정한 간격으로 물호스임을 표시	

※ 빈도 : 5등급, 강도 : 4등급, 위험도 : 1-20

※ 현재 안전조치는 위험요인(재해형태)에 대해 현 상태 수용이면 유, 조건부 수용이상이면 무로
표현

Ⅶ. 안전보건활동기준

산업안전보건법에서 정하는 산업안전보건기준이외에 특히 조선업 탑재(도크)공정에서 산업재해감소를 위해 추가적으로 지켜야 할 안전보건활동기준임.

개정 : 2011. 11. 30

- 내용 -

1. 일반
2. 안전보건표지
3. 보호구
4. 블록 개구부, 돌출부
5. 바닥, 블록위 통로
6. 계단
7. 사다리
8. 작업발판
9. 수직부재 전도방지
10. 중량물 취급기구
11. 핀지그 정반
12. 컨베이어+대차 정반
13. 용접기
14. 가스호스
15. 접지 및 누전차단기
16. 작업안전표준
17. 위험성평가
18. 사용전 안전보건점검

1. 대조립 일반사항

- 1.1 사내에서 차량, 오토바이, 자전거를 타고 이동할 경우 전방주시, 과속 금지 등 안전수칙을 준수하여야 한다.
- 1.2 근로자는 지정된 통로, 우측 보행, 주변의 이동물체를 유의하며 이동하여야 한다.
- 1.3 보조 작업자가 필요한 망치작업의 경우 보조 작업자의 신체를 타격지점으로부터 이격할 수 있는 기구를 적극 활용하여야 한다.
- 1.4 용접부위 녹방지를 위해 인화성 페인트를 사용할 경우 화재를 대비해 사용장소에 소화기를 배치하여야 한다.
- 1.5 용접불뚝 등에 의해 화재가 발생하기 쉬운 장소에서 사용하는 환기덕트 재질은 난연성 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 1.6 작업시작전에 요통예방을 위한 스트레칭 등을 실시하여야 한다.
- 1.7 실내에서 용접작업을 하는 때에는 강제식 전체환기장치를 설치, 가동하여야 한다.
- 1.8 가우징 용접작업, 자동 용접작업시 발생하는 유해광선을 차단하기 위한 막을 설치하여 확산되지 않도록 한다.
- 1.9 블록 취부·용접작업시 망치에는 강화고무가 부착된 것을 사용하여야 한다.
- 1.10 연삭기의 슛돌방호 덮개는 일부를 자르거나 변형하여 사용하여서는 아니된다.
- 1.11 고압공기를 이용한 물배수 호스를 사용할 경우 85dB를 이하가 되도록 공기압을 조절하거나 구조를 개선하여야 한다.
- 1.12 블록 하부에서 용접작업 등을 할 경우 작업자가 사용할 수 있는 높낮이 조절 의자를 지급하여야 한다.
- 1.13 작업장의 위험요인에 대해 위험도를 낮추기 위해 설비적 측면, 인적 측면, 관리적 측면으로 순으로 대책을 강구하여야 한다.

1.14 작업시작전에 작업안전수칙 중심으로 관계근로자에게 주지시켜야 한다.

2. 안전보건표지

2.1 작업장 출입구에는 작업장에서 착용하여야 할 보호구착용지시표지를 부착하여야 한다.

2.2 기계기구 및 설비에 고장 등으로 위험도가 증가해 있으나 즉시 조치를 하지 못할 경우 사용금지표지를 하여야 한다.

2.3 설비적 측면에서 위험요인을 개선하기가 곤란하거나 시일이 오래걸리 경우 위험성을 알리기 위한 표지를 사전에 게시하여야 한다.

3. 보호구

3.1 2m이상의 장소에 출입할 경우 추락방지를 위해 난간을 설치하여야 한다. 다만, 중량물 줄걸이 작업, 용접부위 수정작업 등 작업시간이 짧은 경우 주변 구조물에 안전대를 걸거나 안전대 부착설비에 안전대를 걸고 작업을 하여야 한다.

3.2 안전대 부착설비의 설치결합 인장강도는 15KN(1,530kgf)이상이 되도록 하여야 한다.

3.3 용접작업시 용접불뚝이 자신에게 떨어질 상황의 작업의 경우 용접용 치마, 목도리, 각반을 착용하여야 한다.

4. 블록 개구부, 돌출부

4.1 블록 개구부의 폭이 20cm이상일 경우 덮개를 설치하여야 하며, 외력에 의해 쉽게 이탈되지 않는 구조로 하여야 한다.

4.2 통행중 충돌의 위험이 있는 블록의 뽕족한 돌출부는 덮개를 설치하거나 안전보건표지를 부착하여야 한다.

5. 바닥, 블록위 통로

- 5.1 작업장 바닥에는 근로자 통행용 주통로 폭 80cm이상을 설치하고 바닥에는 표시를 하여야 한다.
- 5.2 통로로 지정된 곳에 가스호스, 이동전선, 용접전선 등을 설치할 경우에는 걸이대 등을 활용하여 통행에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 5.2 정반위에 블록을 놓을 경우 블록간 통로를 80cm이상 유지하여야 한다.
- 5.4 블록의 경사가 15도이상일 경우 미끄러짐을 방지하기 위해 미끄러짐 방지용 발판을 설치하여야 한다.
- 5.5 블록바닥의 구조가 론지 등으로 평탄하지 않을 경우 론지위를 밟고 통행하는 것을 금지하며, 전도위험을 감소하기 위해 론지 위로 통행용 발판을 설치, 블록 가장자리에 통로 설치, 위험표지 게시 등을 할 필요가 있다.
- 5.6 캔트리크레인, 자동용접설비 등 고정 레일을 따라 움직이는 기계와 주변 구조물 사이의 안전공간이 40cm이상 되도록 바닥에 표시를 하는 등 안전공간을 확보하여야 한다.

6. 계단

- 6.1 주판 등 블록위 출입을 위한 통행설비는 폭이 60cm이상인 계단을 2개소이상 설치하여야 한다.
- 6.2 계단 측면에 최소한 한 쪽에 손잡이를 설치하여야 하며, 멀리서도 계단의 설치위치가 잘 보이도록 손잡이에 노랑색 등의 색칠을 하여야 한다.
- 6.3 계단은 외력에 쉽게 움직이지 않도록 주변 구조물과 고정을 하여야 한다.
- 6.4 작업장소의 높이가 50cm이상일 경우 한 답단의 높이가 30cm이내인 계단 등 통행설비를 설치하여야 한다.

7. 사다리

7.1 사다리를 통행설비로 할 경우 물건을 들고 통행하여서는 안된다.

7.2 사다리는 넘어지지 않도록 블록 구조물 등에 고정하여야 한다.

7.3 작업발판에 올라가기 위한 접근용 사다리를 설치할 경우 발판 난간이 통행에 방해가 되지 않도록 중간대는 설치하지 않는다. 다만, 사다리 통로는 계단식 통로 설치가 곤란할 경우에 설치한다.

8. 작업발판

8.1 작업발판 및 난간은 취급자이외에 임의로 제거하거나 변경하여서는 아니된다.

8.2 작업발판의 재료는 인증품, 기성품, 자체 설계검토품 등 안전성이 확보된 것을 사용하여야 한다.

8.3 작업점의 높이가 2m이상일 경우 작업발판을 설치하되 몸을 기대 수 있는 난간을 설치하여야 한다.

8.4 난간의 재료는 강관으로 한다. 다만, 블록의 접합을 하기 위해 난간을 일시적으로 제거할 경우에는 위험경고표지를 게시하는 등 추락위험성을 알려야 한다.

8.5 2단이상의 작업발판을 설치하는 경우 작업발판과 작업발판과의 높이는 2m이내가 되도록 설치하여야 한다.

8.6 작업발판과 벽체와의 이격거리는 20cm 이내로 한다.

8.7 작업발판을 지지하는 브라켓은 설계검토품을 하고 그 기준에 의해 설치하여야 한다.

8.8 작업발판 하중을 지지하는 부위에는 철선을 사용하여서는 아니되며, 전용 결속 철물을 사용하여야 한다.

8.9 작업발판을 설치·해체할 때는 안전대 부착설비를 설치하고 작업자는

안전대를 안전대 부착설비에 체결하여야 한다. 다만, 설치중인 작업발판 구조물이 아닌 구조물을 이용하여 안전대를 걸 수 있는 경우에는 안전대 부착설비를 설치하지 않을 수 있다.

8.10 작업발판 설치·해체장소 주변에는 낙하물 위험경고표지 게시, 출입금지구역 설정을 하여야 한다.

9. 수직부재 전도방지

- 수직부재를 철탑에 취부·용접시에는 부재의 전도를 방지하기 위해 30cm간격으로 5cm 양면 가용접 또는 한면에 2개소 이상 중량물 전도방지 지지대를 설치하여야 한다. 다만, 크레인을 이용하여 수직부재 전도방지를 위해 잡고 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

10. 중량물 취급기구

10.1 중량물을 운반하기 위해 자체 제작하는 지그, 훅 등은 운반중 주변 구조물과의 충돌에 의해 슬링이 이탈되지 않도록 폐쇄형 구조의 것이 되도록 하여야 한다.

10.2 중량물 걸이용 지그는 샤클 볼트풀림을 방지하기 위해 분할핀을 설치하여야 한다.

10.3 중량물 취급기구는 안전성 시험을 거친 제품을 사용하거나 자체에서 제작하여 사용할 경우 안전설계, 강도시험, 비파괴검사 등 안전성 검사를 하여 사용하여야 하며 이때 시험성적서를 보관하여야 한다. 다만, 수공구는 안전설계를 하여 안전성을 검사할 수 있다.

10.4 레바풀라 사용시 훅이 걸어놓은 곳에서 이탈할 우려가 있는 경우 피봇클램프를 사용하여야 한다.

10.5 레바풀라 걸이용 피스를 설치할 경우 결합강도가 사용하고자 하는 레바풀라 능력의 5배이상이 되도록 하여야 한다.

- 10.6 유압 잭 설치구조는 수직도를 유지하고, 보조 지지대 등이 편하중에 쉽게 이탈되지 않는 구조로 설치하여야 한다.
- 10.7 와이어로프 슬링을 철판 등 꺾이기 쉬운 중량물에 직접 걸어 사용하여서는 아니된다. 다만, 꺾임 부위에 보조대를 대거나 체인을 혼합한 슬링을 사용할 경우 그러하지 아니하다.

11. 편지그 정반

- 11.1 편지그의 설치간격, 높이 등은 설계도면에 의거하여 실시한다.
- 11.2 편지그의 설치간격은 블록 하중, 정도 등에 문제가 되지 않는 한 작업공구, 작업재료 등의 운반 편의성을 높이기 위해 가능한 넓게 유지한다.
- 11.3 편지그 정반위에 블록을 놓을 경우 블록간 통로를 80cm이상 유지되도록 편지그 설치시 고려하여야 한다.
- 11.4 편지그 높이 조정작업시 주판과 지그사이에 손 삽입을 금지하여야 한다.
- 11.5 주판과 작업장 바닥 사이를 통행할 때 편지그를 밟고 통행하여서는 아니된다.
- 11.6 편지그의 높이가 2m이상일 경우 좌굴을 방지하기 위해 수평 또는 대각선 지지대를 설치한다.
- 11.7 주판의 높이가 2m이하라 하더라도 주판의 가장자리 1m이내에 용접 등의 작업이 있는 경우에는 주판 가장자리에 난간을 설치할 필요가 있으며, 또한 블록 격벽 이면으로 이동할 발판을 설치하여야 한다.
- 11.8 편지그 설치시 작업장 바닥에 용접으로 견고하게 고정하여야 한다.
- 11.9 편지그 설치작업시 2인1조로 작업하도록 하여야 한다.

12. 컨베이어+대차 정반

- 12.1 동일선상에 구간별 설치된 컨베이어 또는 대차 등 운반설비로 중량물

운반시에는 중량물 충돌에 대비한 스톱퍼를 설치할 설치하여야 한다.

12.2 지상에 노출된 대차는 근로자와의 충돌을 대비해 충돌하는 지점에서 대차를 정지할 수 있는 비상정지장치를 갖추어야 한다.

12.3 지상에 노출된 대차에 중량물을 운반할 경우에는 신호수를 배치하여야 한다.

12.4 지하의 대차가 작동할 경우 경광등이 작동되도록 하여야 한다.

13. 용접기

13.1 CO2용접기는 사용전에 호스에서 가스누출 여부를 점검하고 사용하여야 한다.

13.2 CO2용접기는 작업을 하지 않을 경우 전원을 차단하고 가스밸브를 차단하여야 한다.

13.3 분전함 용접기용 전원차단스위치는 용접기별 식별이 용이하도록 표시를 하여야 한다.

13.4 CO2용접 등 용접작업을 한 블록내부에 출입을 할 때에는 출입전에 산소농도 측정 및 환기장치를 설치할 필요가 있으며, 산소농도가 18%이상에서 작업을 하여야 한다.

13.5 고정레일을 따라 이동하는 용접기는 근로자와의 충돌을 대비해 충돌하는 지점에서 용접기를 정지할 수 있는 비상정지장치를 갖추어야 한다.

13.6 용접기의 2차 충전부는 케이블 연결후 절연덮개가 덮혀 있도록 한다.

13.7 용접기 피더의 시험버튼이 파손된 것은 수리를 하여 사용하여야 한다.

13.8 용접작업중 용접기 피더의 낙하를 방지하기 위해 주변 구조물에 피더의 본체를 고정하여야 한다.

14. 가스호스

- 14.1 가스호스 연결부위는 가스별 전용 접속기구를 사용하여 오체결을 방지하여야 하며, 타 가스라인과 상호 접속되지 않는 구조의 것을 사용하여야 한다.
- 14.2 개인 가스호스에는 보기 쉬운 곳에 사용자의 이름을 표시하여야 한다.
- 14.3 매니폴더 연결부위 근처에는 오체결을 방지하기 위해 물질명을 표시하여야 한다.
- 14.4 에어두건 착용시에는 항상 공기가 120 ℓ/min 이상 공급되도록 하여야 한다.
- 14.5 가스절단기의 가연성 가스 매니폴더 근처 또는 가스절단기에 안전기가 부착된 것을 사용하여야 한다.
- 14.6 가스절단기는 작업을 하지 않을 경우 가스밸브를 차단하고 블록 외부에 두도록 한다.
- 14.7 가스호스는 사용전에 가스누설 여부를 확인하고 사용하여야 한다.
- 14.8 가스호스는 수시로 가스호스 전체에 대해 누설시험을 하여야 한다.
- 14.9 가스호스에서 가스가 누설될 경우 즉시 조치를 하여야 한다. 다만, 누설가스가 공기일 경우 점검결과를 누설부위에 표시를 하고, 작업종료 후에 조치할 수 있다.
- 14.10 가스절단 작업을 한 블록내부를 출입할 때에는 출입전에 가연성가스 농도 측정 및 환기장치를 설치할 필요가 있다.

15. 접지 및 누전차단기

- 15.1 접지시설을 할 경우 수전반, 분전반, 전기기계기구 외함까지 접지선 포함된 전선을 사용하고 전선연결시 접지선이 동시에 연결되도록 하여야 한다. 다만, 접지선이 포함되지 않은 전선을 연결할 경우 별도로 접지선을 추가할 수 있다.

- 15.2 벽면 콘센트, 이동전선 콘센트의 접지단자가 구부러지거나 수리하여 사용하지 못할 경우 콘센트를 새 것으로 교체하여야 한다.
- 15.3 이동전선은 접지선이 포함된 전선을 사용토록 하고, 콘센트는 접지단자가 있는 콘센트를 사용하여야 한다. 다만, 전기기계기구의 외함 재질이 비금속일 경우 그러하지 아니하다.
- 15.4 이동식 분전함을 설치할 경우 이동식 분전함에 누전차단기를 설치하여야 한다.

16. 작업안전표준

- 16.1 다음의 작업은 작업안전표준을 작성하고 작업전에 관계근로자에게 작업순서, 안전작업방법 등을 주지하고 작업을 하여야 하며, 작업안전표준을 준수하여야 한다. 다만, 중량물취급 작업계획에 의거 작업을 할 경우 그러하지 아니하다.
 - 16.1.1 대차 블록 운반작업
 - 16.1.2 컨베이어 블록 운반작업
 - 16.1.3 크레인 블록 턴오버작업
 - 16.1.4 작업발판 설치, 해체작업
 - 16.1.5 지게차 운반작업
 - 16.1.6 트랜스포터 블록 운반작업
 - 16.1.7 수직부재 취부·용접작업
- 16.2 작업안전표준에는 관계근로자의 작업단계별 행동에 대해서 명확하게 제시되도록 하여야한다.
- 16.3 작업반경 또는 이동경로에 근로자 접근이 가능한 장소에서 지게차, 트랜스포터를 이용하여 중량물을 취급할 경우 유도자를 배치하여야 한다.

17. 위험성평가

17.1 다음의 경우는 위험성 평가를 하여 허용 위험도 이하가 되도록 개선방안을 강구하고 조치하여야 한다.

17.1.1 작업안전표준이 있는 경우 작업안전표준대로 작업시 인적사고가 발생한 경우

17.1.2 물적피해 100만원이상 아차사고가 발생한 경우

17.2 인적피해가 있을 경우에는 사고조사를 하여 사고원인 분석 및 재발방지대책을 수립하고 반드시 작업안전표준을 변경하여야 한다.

18. 사용전 안전보건점검

18.1 다음의 기계기구 및 설비는 안전장치, 주요 구조부분, 조작장치 등에 관해 작업시작전 점검을 체크리스트에 의해 점검을 하여야 한다.

18.1.1 크레인(와이어로프, 클램프, 샤클, 체인, 섬유로프 등 줄걸이 용품 포함)

18.1.2 지게차

18.1.3 트랜스포터

18.1.4 고소차

18.1.5 고소작업대

18.1.6 트레일러

18.1.7 컨베이어

18.2 작업발판 및 난간은 설치도면에 의해 설치하고, 최초설치 완료시 사전에 사용전 점검을 하고 점검결과를 작업발판 근처에 게시하여야 한다.

18.3 다음의 기계기구 및 설비는 사용전에 육안점검을 하고 이상이 있을 경우 즉시 수리 또는 보수하여 사용하여야 한다.

18.3.1 잭

18.3.2 사다리

18.3.3 계단

18.3.4 연삭기

18.3.5 레바풀라

18.3.6 체인블록

18.3.7 중량물 받침대

18.3.8 중량물 취급용 보조 기구, 수공구

18.4 고장난 기계기구 및 설비는 다른 작업자가 재사용할 수 없도록 사용 금지 표시를 하여야 한다.

18.5 중량물 걸이용 슬링에는 줄걸이 각도를 고려한 최대허용하중 표시를 하여야 한다.

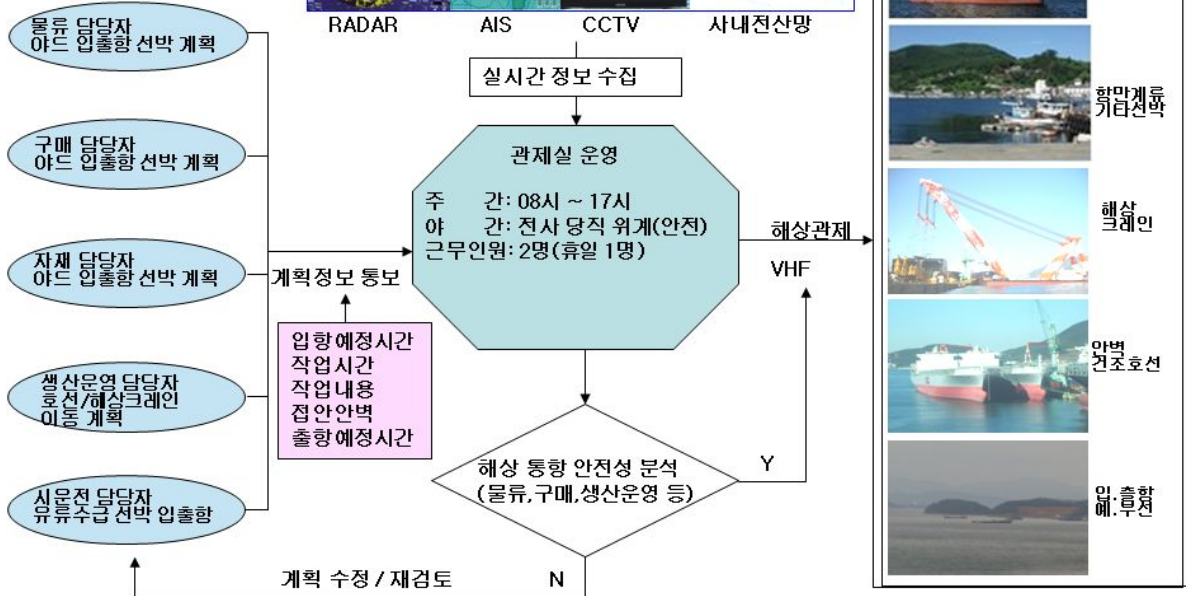
18.6 기계기구 및 설비에 부착된 정기점검결과 스티커는 탈락되지 않도록 한다.

현장 우수사례

(사진, 그림, 기록물)

현장 우수사례1

1) 운항 관리실



현장 우수사례2

1-1. CCTV

◆ CCTV 활용으로 안벽 입출항 선박 및 안벽호선 확인으로 안전사고 예방



현장 우수사례3

1-2. RADAR/AIS

1. 주요정보

1-1) 정적 정보

- IMO 번호
- MMSI(다른 선박과 구분되는 선박 고유 식별번호)
- 호출부호 및 선명
- 길이 및 폭
- 선박의 종류
- 선박에서 위치결정 안테나의 위치

1-2) 동적 정보

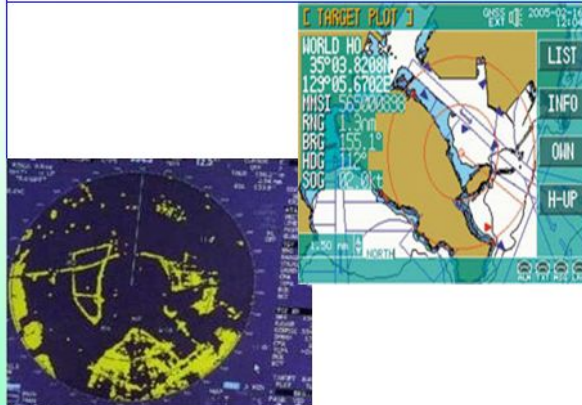
- 정확한 지시 및 완전한 상태에서의 선박의 위치
- 시간(UTC)
- 대비 방향(COG)
- 대비 속력(SOG)
- 선수 방위
- 항해 상태(수동으로 입력)
- 선화율(Rate Of Turn)

1-3) 항해 관련 데이터

- 선박 흘수
- 위험 화물(형태)
- 목적지 및 항로계획

1-4) 짧은 안전 관련 메시지(옵션)

AIS(Automatic Identification System: 선박자동식별시스템)
선박-선박/육상간 데이터통신을 통해 선명, 위치, 속력 등 선박운항정보를 자동식별하는 시스템



RADAR : 해상투표선 및 주위 잡종선 이동 감시

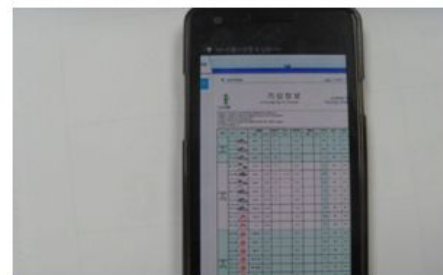
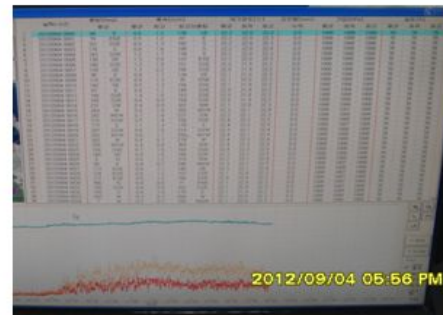
현장 우수사례 4

1-3. AWS

◆ 기상 예보 시스템 운영으로 실시간 해상작업(진수, 호선이동 등)시 안전 확보



AWS/기상 정보



기상 예보 앱을 통한 정보공유

현장 우수사례5

2) QSS 시스템

QSS(안벽 시뮬레이션 정보): 실시간 MAINEVENT, 호선이동, 안벽 배치 정보 공유 의거
장비/작업 간섭 최소화로 안전 확보

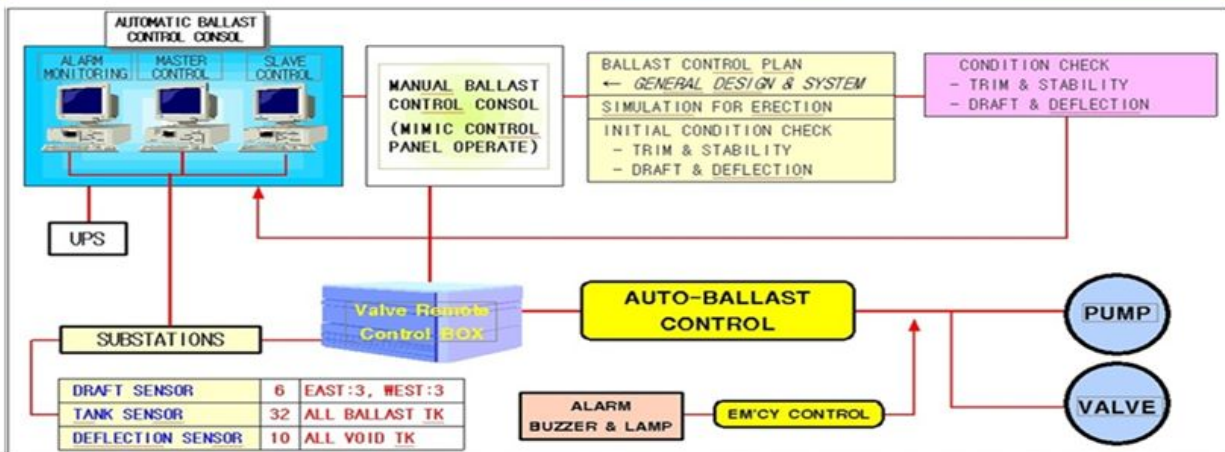


현장 우수사례6

3) AUTO BALLAST SYSTEM

◆ AUTO BALLAST SYSTEM

Floating Dock 에 대형 Block탑재로 인한 Floating Dock의 변화되는 Deflection, Stability 등을 조정함으로써 건조선의 정도 관리를 위한 각 Position별 Draft Sensor, 각 Tank Level Sensor, Deflection Sensor 등을 이용한 Trim, Draft, Deflection, Ballast Control System에 의한 안전 확보.



현장 우수사례7

4) 예인선 원치 개선

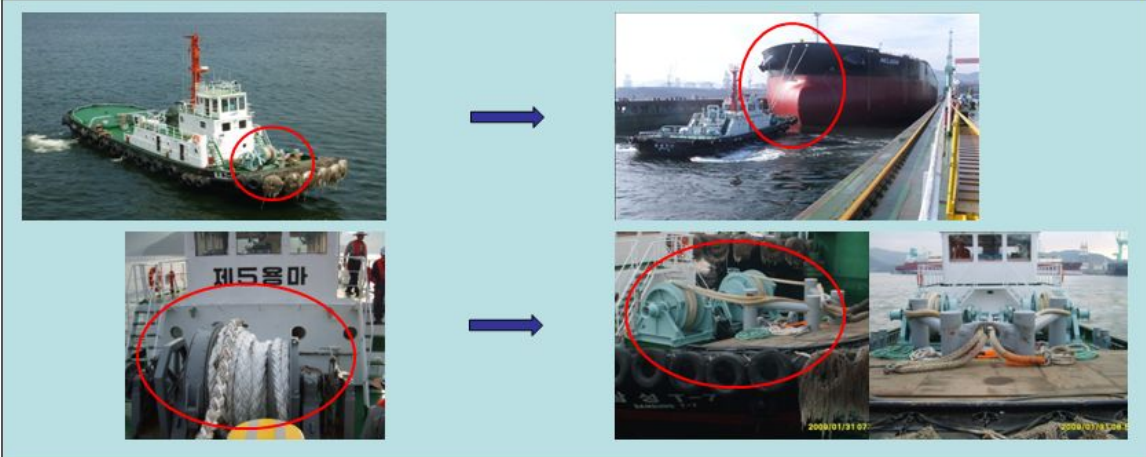
◆ 예인선 원치 개선 내용

(문제) 기존 원치가 1개일 경우 진수 및 호선 이동 작업 시 터그라인 파단 시 대형사고 위험.

◆ 예인선 원치 개선 내용

- 원치 설치 1개 → 2개

- 1) 메인 라인 파단 시 비상라인으로 조치가능으로 안전사고 예방
- 2) 예인선 1척에 2원치 설치로 예인석 2척 건조 효과 기대됨.



현장 우수사례8

5) 로프마스터(굴삭기) 개선

◆ 안벽 계류 작업 개선

(문제) 기존 안벽로프 작업을 지게차 활용으로 계류작업 시 로프 손상 및 안벽 간섭물에 의한 작업 LOSS

◆ 로프마스터 작업 개선 내용

- 로프마스터: 굴착 작업기 → 집게 개선

- 1) 로프 계류작업을 집게로 인양하여 수행 하므로 로프손상 최소화
- 2) 안벽간섭물 발생 시 간섭물 상부로 로프 작업 가능으로 작업시간 단축
- 3) 로프 작업자 근골격계 질환 예방효과 기대됨.



로프마스터 집게 개선
(굴착기 → 집게)



로프 이동(로프 손상 최소화)



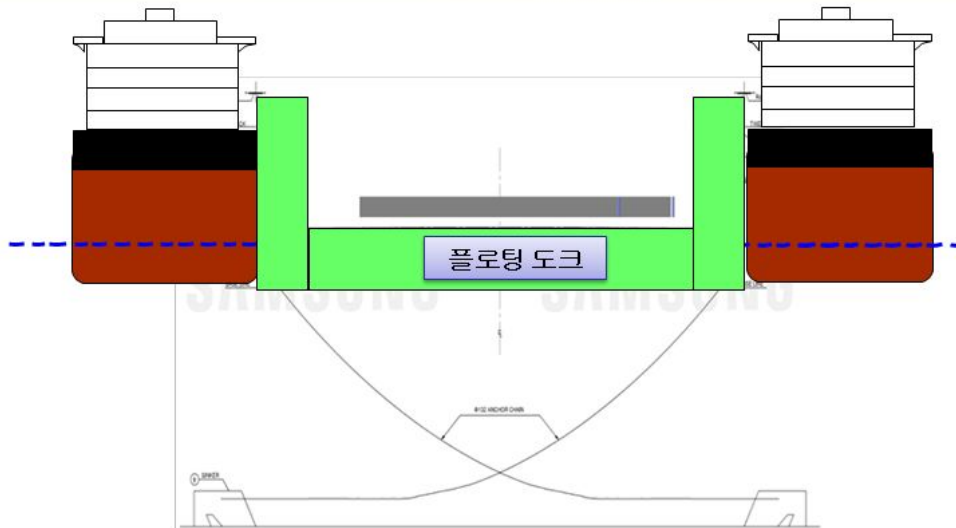
안벽 호선 무량작업
(근골격계 질환 예방)

현장 우수사례9

6) 플로팅 도크 안벽 활용

◆ 플로팅 도크 건조호선 계류용 안벽 활용

- 싱카를 안쪽으로 크로스 설치 및 계류용 펜더 설치하여
- 플로팅 도크 좌,우현 건조선 계류할 수 있는 안벽으로 사용



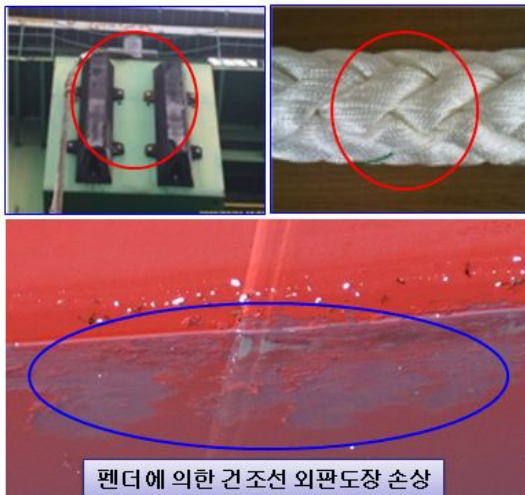
현장 우수사례 10

7) 계류 시설물(펜더) 개선

◆ 계류 시설물(펜더) 개선

(문제) 호선 안벽 계류 시 에어펜더, CV펜더 설치 시 호선 외판 도장 손상 발생

◆ 중요 호선 접안시 폼 펜더 사용으로 도장 보호, 해양오염 예방 효과 및 고객만족기대됨.



현장 우수사례 11

8) 특수 로프 발굴

◆ 호선 계류용 특수로프 발굴

(문제) 기존 호선 계류용 로프 중량물(120Φ) 사용으로 안전사고 및 작업자 근골격계 질환 발생.

◆ 호선 계류용 경량 로프 발굴

- 1) 경량 로프 발굴로 사원 근골격계 질환 예방
- 2) 로프 작업 시간 최소화 기여

무링 및 작업용 로프 주요 특성

제품명	DIA	파단강도	신장율	제품구조	제품특성
NYLON 12인 13(120) 400번	88 MM	157 TON	30%	SINGLE BRAID	- 다른 자질에 비해 신장율이 높아 충격하중(shock load)에 대한 하중 흡수력(energy absorption)이 탁월함. - 다른 로프 대비 유연하여 handling이 용호함. - 물을 흡수하여 수분에 의해 강도는 저하될 수 있음. (건조 대비 18% down)
	96 MM	191 TON	30%	SINGLE BRAID	
NMP 13(120) 400번	80 MM	164 TON	30%	DOUBLE BRAID	- DOUBLE 구조로 제조되어 마모성이 탁월함. - NYLON 자질의 로프 중 중량대비 강도가 가장 높음.
SuperMax 12인 13(120) 1100번	46 MM	165 TON	4~5%	SINGLE BRAID	- 섬유 로프 중 가장 우수한 강도의 로프로써 동일 파단강도의 NYLON제품대비 1/4의 중량으로써 사용하기 편리함. - 파단시 신장율이 매우 낮아 사용 안정성이 우수하며 반발력이 적어 안전함. - 특수 코팅 & 열처리를 통해 마모성이 우수함.
D-FLEX 12인 13(120) 200번	60 MM	86 TON	18~20 %	SINGLE BRAID	- PPS / Polyester를 MIX 한 제품. - PPS의 유연성 Polyester의 강인 yam을 최호호에 사용하여 마모성을 향상시켰으며 불보다 비호호를 낮게 하여 바닷물에 가려지지 않음.



중대재해 및 재해 발생 유형별 대표사례

무링로프철거 작업 중 로프와 작업자 충돌

재해 개요

2009년 00월 0일(수) 10시 30분경 경남 소재 조선소 내에서 인도되는 호선의 무링로프 철거 작업 중 스토퍼 로프 제거를 위해 로프 마스터로 무링로프를 당기는 순간 비트에서 로프가 이탈하여 작업 중인 재해자와 충돌한 재해

재해 상황도

재해 사례

2) 로프 작업 중 작업자 충격

무링 로프에 의해 작업자 충격

◇ 안전·품질로 생존권 사수

[사진]

1. 일시 : 2009. 00. 00(금) 10:30분 경
2. 장소 : 00안벽 H.0000 선미부
3. 소속 : 00부 00과
4. 내용 : 인도호선의 무링로프 철거작업 중 스토퍼 로프 제거를 위해 로프마스터로 무링로프를 당기는 순간 비트에서 무링로프가 빠지면서 재해자를 충격하여 재해자가 바다로 빠짐
5. 재해정도 : 우측 팔, 늑골 다발성 골절

사고 예방을 위해...

- ☐ 중장비 작업반경 내 접근금지(안전거리 확보)
- ☐ 여러 명이 수행하는 위험작업시
 - 사전에 작업순서와 방법을 협의하여 결정
 - 상호간 원활한 의사소통을 유지하면서 작업
- ☐ 야드 내 익수자 발견 시 3119신고, 구명환 사용



무어링 로프 철거를 위해 굴삭기 접개로 로프를 당기던 중 비트에 걸려 있던 로프가 빠지면서 옆에 있던 작업자를 충격

건조선용 앵커체인 연결작업 중 협착

재 해 개 요

2007년 00월 0일(목) 10시 45분경 경남 소재 조선소 00도크 작업장 바닥에서 건조선용 앵커체인 연결 작업 중 앵커와 샤클 핀사이에 협착된 재해

재 해 상 황 도

재해 사례

3) 건조선용 앵커체인 연결작업 중 손가락 협착

- ◇ 일시 : 2007. 00. 00(목) 10:45분 경
- ◇ 장소 : 00도크 동편 바닥
- ◇ 내용 : 재해자 외 3명이 00도크 바닥에서 H16〇〇 앵커와 체인 연결을 위한 샤클 핀 연결작업 중 동료가 망치를 가지려 간 사이 재해자 혼자서 작업하다 손가락 협착된 사고.
- ◇ 재해정도 : 오른손 4,5지 골절
- ◇ 원인
 - 중량물 작업시 공구를 사용하지 않았다.
 - 중량물을 무리하게 혼자서 손으로 작업하였다.
- ◇ 대책
 - 장비,공구를 이용하여 작업한다.
(샤클 핀을 와이어로 걸고 지게차에 포크를 조정하여 작업, 망치 사용 등)
 - 2인 1조로 작업한다.

사고 상황



샤클 핀을 홀더에 삽입 순간 손가락 협착 (상황제연)



사고 현장 전체 사진

감사의 글

선박건조공정 안전관리 모델 개발 사업 중 진수공정의 모델 개발 작업에 적극 동참해주신 현대중공업(주), 대우조선해양(주), 삼성중공업(주), 한진중공업(주), 현대미포조선(주), 현대삼호조선(주), STX조선해양(주), SPP조선, 성동조선해양의 진수공정 모델 개발 작업에 도움을 주신 안전담당 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다. 특히, 물심양면으로 도와주신 삼성중공업(주) 물류 팀 조민석 부장님과 이의승 과장님, SPP조선 박현진 차장님께 깊은 감사를 드립니다.

여러분들의 도움으로 진수공정의 모델이 개발된 것은 우리나라 조선업의 안전한 작업 수행과 쾌적한 환경에 많은 도움이 될 것입니다. 전체 조선업의 무재해가 달성되는 그날까지 아낌없이 노력으로 매진합시다. 감사 합니다.

선박건조공정 안전관리모델(진수)

2012년 11월 일 인쇄

2012년 11월 일 발행

발행인 : 심 재 동

발행처 : 한국산업안전보건공단 부산지역본부

주 소 : 부산시 해운대구 반여동 1486-49번지

전 화 : (051)520-0633

전 송 : (051)526-7966

인쇄처 :

비매품